

**Auflage**

**1**

ROEHRIG ENGINEERING, INC.

---



# Stoßdämpfer-Prüfgeräte

2VS / 3VS / 5VS / 10VS / 20VS / 30VS



ROEHRIG ENGINEERING, INC.

# **Stoßdämpfer-Prüfgeräte**

## **Benutzerhandbuch**

---

© Roehrig Engineering, INC.  
100 Lexington Parkway  
Lexington, NC 27292  
Telefon +1 336-956-3800 • Fax +1 336-956-3870  
Originalanleitung (Englisch): 100-304-483 A



# Inhaltsverzeichnis

|                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. KENNZEICHNUNG UND MASCHINENBESCHREIBUNG .....</b>            | <b>1</b>  |
| 1.1 Kennzeichnung des Dynamometers .....                           | 1         |
| 1.2 Herstelleridentifikation .....                                 | 1         |
| 1.3 Normaler Betrieb und Einsatz .....                             | 1         |
| 1.4 Falscher Betrieb und Einsatz .....                             | 2         |
| 1.5 Arbeitsstation des Bedienpersonals .....                       | 2         |
| <b>2. TECHNISCHE DATEN .....</b>                                   | <b>3</b>  |
| 2.1 Gewicht und Abmessungen der Maschine .....                     | 3         |
| 2.2 Anforderungen an die Stromversorgung und Stromanschlüsse ..... | 5         |
| Stromanschluss für die Elektronik: .....                           | 5         |
| Haupt-Stromanschluss für den Motor: .....                          | 6         |
| 2.3 Luftschallemission .....                                       | 11        |
| 2.4 Andere Emissionen .....                                        | 11        |
| 2.5 Eigenschaften der Maschine .....                               | 11        |
| Eigenschaften des 2VS: .....                                       | 12        |
| Eigenschaften des 3VS: .....                                       | 12        |
| Eigenschaften des 5VS: .....                                       | 12        |
| Eigenschaften des 10VS: .....                                      | 13        |
| Eigenschaften des 20VS: .....                                      | 13        |
| 2.6 Zubehör .....                                                  | 14        |
| <b>3. SICHERHEIT .....</b>                                         | <b>15</b> |
| 3.1 Sicherheitshinweis .....                                       | 15        |
| 3.2 NOT-AUS-Betrieb .....                                          | 17        |
| 3.3 Betrieb mit Käfig/Türverriegelung gemäß CE-Standard .....      | 17        |
| 3.4 Persönliche Schutzausrüstungen .....                           | 18        |
| 3.5 Produktspezifische Sicherheitshinweise .....                   | 18        |
| 3.6 Gefahrenzonen an der Maschine .....                            | 19        |
| 3.7 Weitere Risiken .....                                          | 19        |
| 3.8 Im Notfall .....                                               | 19        |
| <b>4. FUNKTIONALITÄT DES DYNAMOMETERS .....</b>                    | <b>21</b> |
| 4.1 Überblick über die Funktionen des Dynamometers .....           | 21        |
| 4.2 WAS IST EIN STOSSDÄMPFER-DYNAMOMETER .....                     | 21        |
| So funktioniert es .....                                           | 23        |
| Daten aus einem kompletten Zyklus .....                            | 26        |
| 4.2. Überblick über den Betrieb des Dynamometers .....             | 28        |
| 4.3. Durchführen eines Tests .....                                 | 28        |
| 4.4. Dämpfer austauschen .....                                     | 33        |
| 4.5. Ändern des Hubs .....                                         | 34        |
| Um den Hub zu ändern: .....                                        | 34        |
| <b>5. INBETRIEBNAHME DES DYNAMOMETERS .....</b>                    | <b>35</b> |
| 5.1 Verankern des Dynamometers .....                               | 35        |
| 5.2 Software-Installation .....                                    | 36        |
| 5.3 Dynamometer-Montage .....                                      | 38        |
| 5.4 Erster Betrieb .....                                           | 42        |

|                                                                      |            |
|----------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>6. BETREIBEN DES DYNAMOMETERS .....</b>                           | <b>44</b>  |
| 6.1 Sich mit dem Dynamometer vertraut machen .....                   | 44         |
| 6.2. Erste Schritte.....                                             | 46         |
| 6.3 Die Software (Shock6) .....                                      | 47         |
| 6.3.1 Datei .....                                                    | 48         |
| 6.3.2 Bearbeiten.....                                                | 53         |
| 6.3.3. Diagramm .....                                                | 65         |
| 6.3.4. Test .....                                                    | 70         |
| 6.3.5. Hardware .....                                                | 81         |
| 6.3.6. Ansicht.....                                                  | 82         |
| 6.3.7. Einstellungen .....                                           | 83         |
| 6.3.8. Fenster .....                                                 | 84         |
| 6.3.9. Hilfe.....                                                    | 84         |
| 6.4. Erstellen und Durchführen von Tests .....                       | 85         |
| 6.5. Aufrufen und Analysieren von Daten .....                        | 86         |
| <b>7. WARTUNGSVORGANG .....</b>                                      | <b>91</b>  |
| Nach Bedarf.....                                                     | 91         |
| Alle ZWEI Monate .....                                               | 91         |
| Jährliche Wartung.....                                               | 92         |
| <b>8. ANHANG .....</b>                                               | <b>93</b>  |
| 8.1 Serieller USB-Adapter.....                                       | 93         |
| 8.2 Glossar .....                                                    | 94         |
| 8.3 Shock 6.0 mathematische Syntax .....                             | 95         |
| Funktionen.....                                                      | 95         |
| Ausdruck .....                                                       | 96         |
| Beschreibung.....                                                    | 96         |
| <b>9. ZUSÄTZLICHE DOKUMENTATION .....</b>                            | <b>102</b> |
| <b>10. GARANTIE UND KUNDENDIENST .....</b>                           | <b>103</b> |
| 10.1 Garantie .....                                                  | 103        |
| 10.2 Technischer Kundendienst.....                                   | 103        |
| 10.3 KUNDENDIENST-RICHTLINIEN.....                                   | 105        |
| Kaufbedingungen.....                                                 | 108        |
| 1.0 Bezahlung des Kaufpreises.....                                   | 108        |
| 2.0 Lieferung und Transport .....                                    | 108        |
| 3.0 Installation und Bedienschulung.....                             | 109        |
| 4.0 Gewährleistungen und Haftungsbeschränkung.....                   | 109        |
| 5.0 Konstruktionsänderungen .....                                    | 110        |
| 6.0 Geheimhaltung.....                                               | 111        |
| 7.0 Gesamtvertrag / Geltendes Recht / Versch. / Gewährleistung ..... | 111        |
| 8.0 Definitionen .....                                               | 111        |
| 9.0 Software-Lizenzvereinbarung.....                                 | 111        |

# **1. Kennzeichnung und Maschinenbeschreibung**

## **1.1 Kennzeichnung des Dynamometers**

Dieses Handbuch bezieht sich auf die folgenden Kurbel-Dynamometer von Roehrig

Kurbel-Dynamometer 2VS – 2HP

Kurbel-Dynamometer 3VS – 3HP

Kurbel-Dynamometer 5VS – 5HP

Kurbel-Dynamometer 10VS – 10HP

Kurbel-Dynamometer 20VS – 20HP

Kurbel-Dynamometer 30VS – 30HP

## **1.2 Herstelleridentifikation**

### **Roehrig Engineering Inc.**

100 Lexington Parkway

Lexington, NC 27295

Telefon: +1 336 956-3800

Fax: +1 336 956-3870

## **1.3 Normaler Betrieb und Einsatz**

Die Stoßdämpfer-Dynamometer 2, 3, 5VS und 10, 20, 30VS sind für das sinusförmige Testen linearer Stoßdämpfer konzipiert. Jeder lineare Stoßdämpfer, der mit der richtigen Halterung installiert ist, kann von geschultem Bedienpersonal getestet werden. Diese Einheiten sind für den Dauereinsatz konzipiert.

## **1.4 Falscher Betrieb und Einsatz**

Die Stoßdämpfer-Dynamometer 2, 3, 5VS und 10, 20, 30VS sind ausschließlich für das Testen linearer Stoßdämpfer konzipiert. Der Stoßdämpfer muss mit Hilfe der richtigen Vorrichtungen anforderungsgemäß installiert werden. Nur geschultes Bedienpersonal kann diese Maschinen richtig und sicher benutzen. Das Dynamometer sollte nur dann zum Einsatz kommen, wenn es von einem Fachmann korrekt aufgebaut und installiert worden ist. Die Maschine darf nicht betrieben werden, wenn Schutzvorrichtungen entfernt, beschädigt oder manipuliert worden sind.

## **1.5 Arbeitsstation des Bedienpersonals**

Es gibt zwar keine festgelegte oder definierte Arbeitsstation für das Bedienpersonal, doch wird empfohlen, dass eine Bedienperson stets vor Ort und in Reichweite des Not-Aus-Schalters ist, während die Maschine in Betrieb ist.

## 2. Technische Daten

### 2.1 Gewicht und Abmessungen der Maschine

**2VS Gewicht – 111 kg (245 Pfund)**

**3VS Gewicht – 129 kg (285 Pfund)**

**5VS Gewicht – 140 kg (308 Pfund)**

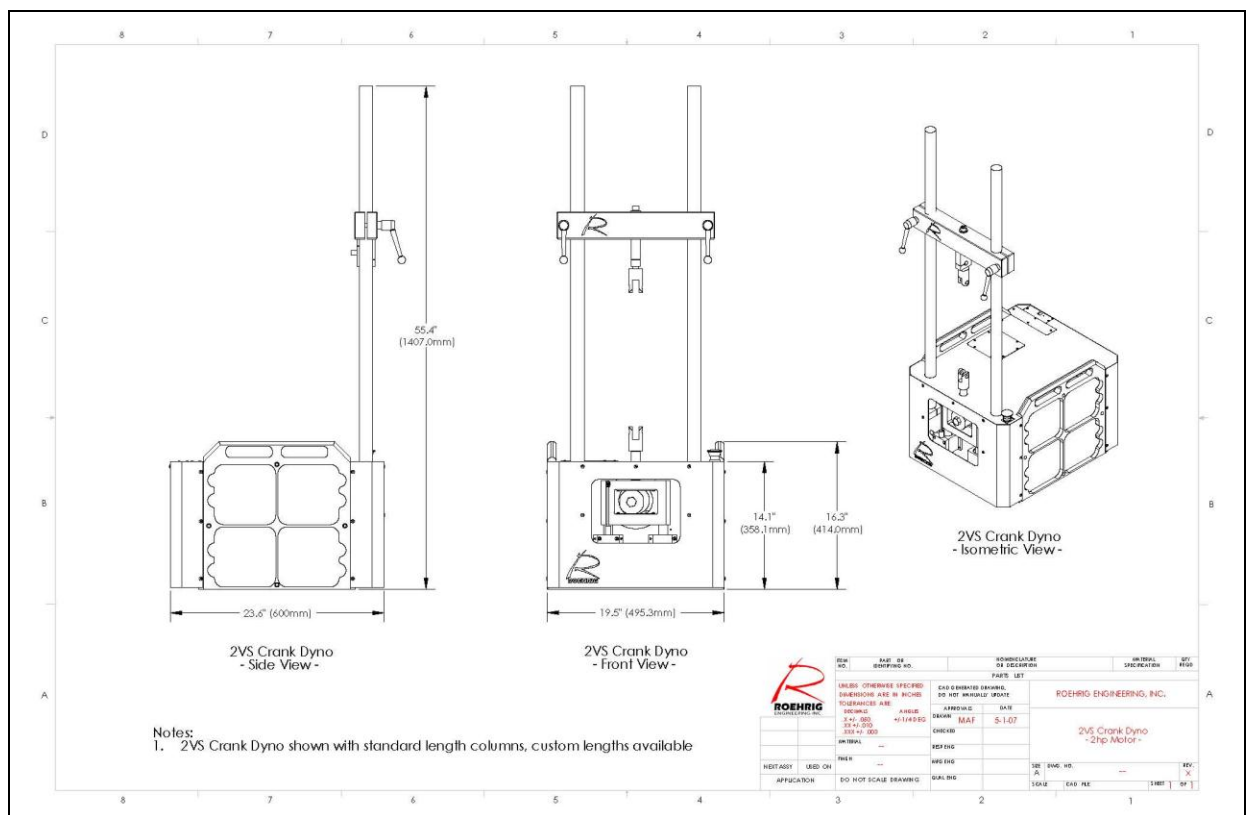


Abbildung 1: Maßzeichnung 2VS



**10VS Gewicht – 295 kg (50 Pfund)**

**20VS Gewicht – 322 kg (710 Pfund)**

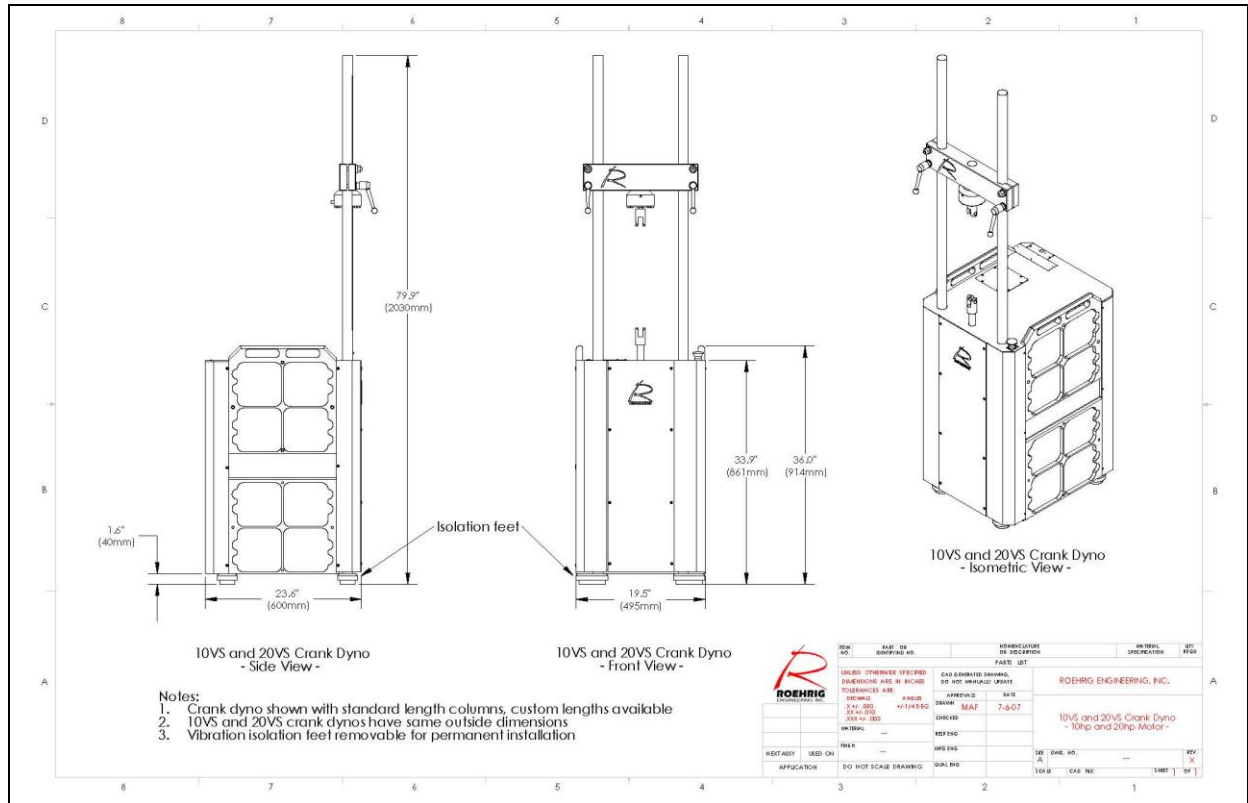


Abbildung 3: Maßzeichnung 10VS und 20VS

## 2.2 Anforderungen an die Stromversorgung und Stromanschlüsse

Die Einheiten 2, 3 und 5VS benötigen zwei Stromanschlüsse, einen für die Elektronik und den anderen für den Motor. Stellen Sie sicher, dass beide Anschlüsse sachgemäß hergestellt sind, bevor das Dynamometer zum Einsatz kommt.

### **Stromanschluss für die Elektronik:**

Die Stromversorgung für die Elektronik steht in drei Konfigurationen zur Verfügung:

- 2/3/5/10/20/30VS:**
- Interne Verkabelung ohne Wandstecker
  - 110 V Wandstecker
  - 220 V Wandstecker

Eine geeignete Steckdosenleiste mit Überspannungsschutz wird empfohlen!

## **Haupt-Stromanschluss für den Motor:**

Die angegebene Motorleistung basiert auf einer dreiphasigen Einspeisung; eine einphasige Einspeisung führt zu einer reduzierten Leistung.

Die 2VS-Einheit ist nur als 220 VAC-Version verfügbar.

Die Einheiten 3, 5 und 10VS sind in zwei Konfigurationen erhältlich: 220 V oder 380/440 VAC. Die 20VS ist nur als 380/440 VAC verfügbar. Die jeweilige Stromversorgung muss bei der Bestellung festgelegt werden. Bei Änderungen der Netzspannung ist ein anderer Umrichter in der Einheit erforderlich. In Verbindung mit dieser Einheit können Abwärts- und Aufwärtstransformatoren verwendet werden.

|                 |                                                                                   |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2VS:</b>     | 220 VAC einphasig                                                                 |
| <b>3VS/5VS:</b> | 220 VAC US: ein- oder dreiphasig/Europa: einphasig oder<br>380/440 VAC dreiphasig |
| <b>10VS:</b>    | 220 VAC US: ein- oder dreiphasig/Europa: einphasig oder<br>380/440 VAC dreiphasig |
| <b>20/30VS:</b> | 220 VAC nicht verfügbar<br>380/440 VAC dreiphasig                                 |

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Warnhinweis</b> | <b><i>Bitte informieren Sie sich anhand des am Dynamometer angebrachten gelben Schildes über den spezifischen Strombedarf. Wenn Sie sich hinsichtlich der Verkabelung des Dynamometers unsicher sind, UNTERBRECHEN Sie den Betrieb und rufen Sie einen Roehrig-Vertreter an, bevor Sie die Arbeiten fortsetzen. Dynamometer, die für Kunden in Ländern außerhalb der USA gefertigt werden, benötigen eventuell eine andere Stromversorgung und sollten nicht ohne die Beratung eines REI-Vertreters angeschlossen werden.</i></b> |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

REI empfiehlt, einen Netzanschlusskasten mit installiertem Schutzschalter zu verwenden. In Ihrem eigenen Interesse können Sie den Netzanschlusskasten in Verbindung mit einem Ein-/Aus-Schalter verwenden, wenn Ihr Netzanschlusskasten nicht damit ausgestattet ist. Bei einer einphasigen Stromversorgung sind die weißen und schwarzen Kabel für die Stromversorgung und das grüne Kabel für die Masse. Das rote Kabel wird nicht für einen einphasigen Stromanschluss verwendet und sollte mit einem Drehverbinder abgetrennt werden. Bei einer dreiphasigen Stromversorgung sind die weißen, roten und schwarzen Kabel der Stromversorgung und das grüne Kabel für die Masse.

Die meisten europäischen Modelle und andere Nicht-US-Modelle werden mit einem entsprechenden Stecker ausgeliefert. In diesem Fall stecken Sie das Dynamometer einfach in die passende Steckdose.

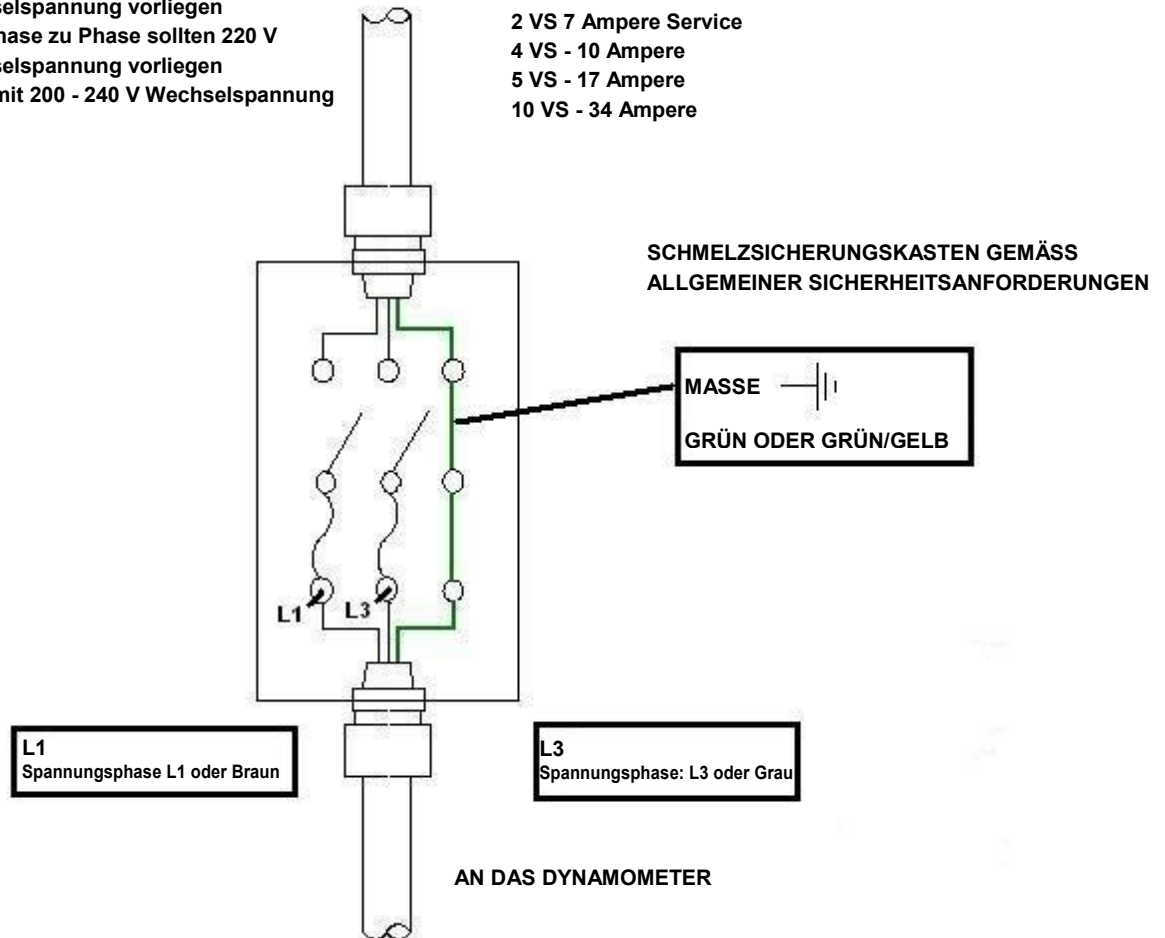
## SCHALTPLAN FÜR EINPHASIGEN STROMANSCHLUSS IN LÄNDERN, IN DENEN 220 V MIT ZWEI PHASEN ERZEUGT WERDEN

### EINGANGSLEISTUNG

Von Masse zu Phase sollten 120 V  
Wechselspannung vorliegen  
Von Phase zu Phase sollten 220 V  
Wechselspannung vorliegen  
Läuft mit 200 - 240 V Wechselspannung

### EINGANGSLEISTUNG

220 V Wechselspannung einphasig 220 - 240  
60 Hz/50 Hz  
2 VS 7 Ampere Service  
4 VS - 10 Ampere  
5 VS - 17 Ampere  
10 VS - 34 Ampere



### GEFAHR

**Stellen Sie vor dem Anschließen der Maschine immer sicher, dass der Netzanschlusskasten vom Stromnetz getrennt wurde! Verwenden Sie eine angemessene Abschaltautomatik gemäß den nationalen Elektrorichtlinien!**

## SCHALTPLAN FÜR EINPHASIGEN STROMANSCHLUSS IN LÄNDERN, IN DENEN 220 V MIT EINER PHASE UND EINEM

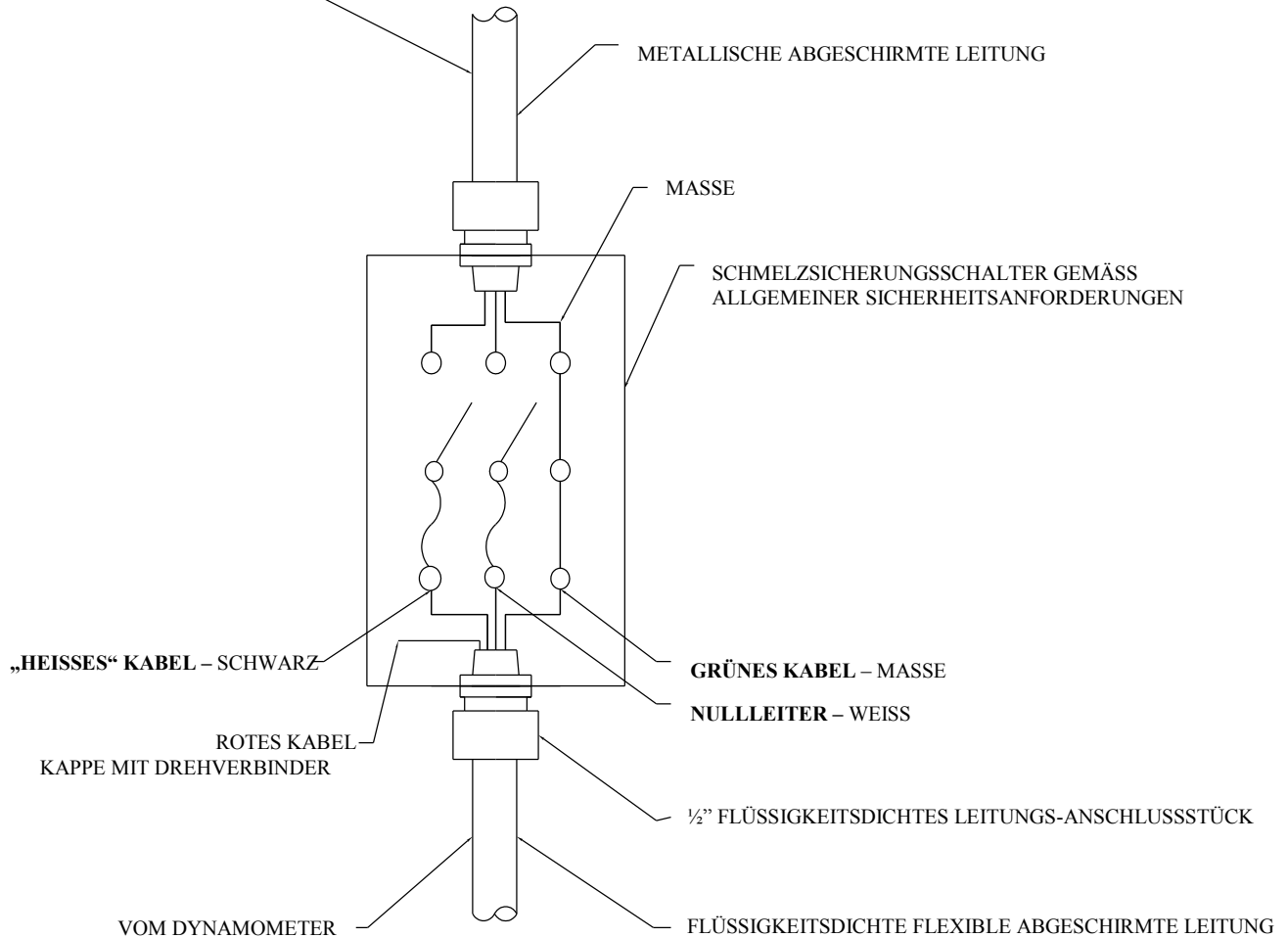
### NULLEITER ERZEUGT WERDEN:

EINPHASIG, 200 - 240 VOLT, 50/60 Hz

2VS – 10 Amp Wartung erforderlich

3VS – 10 Amp Wartung erforderlich

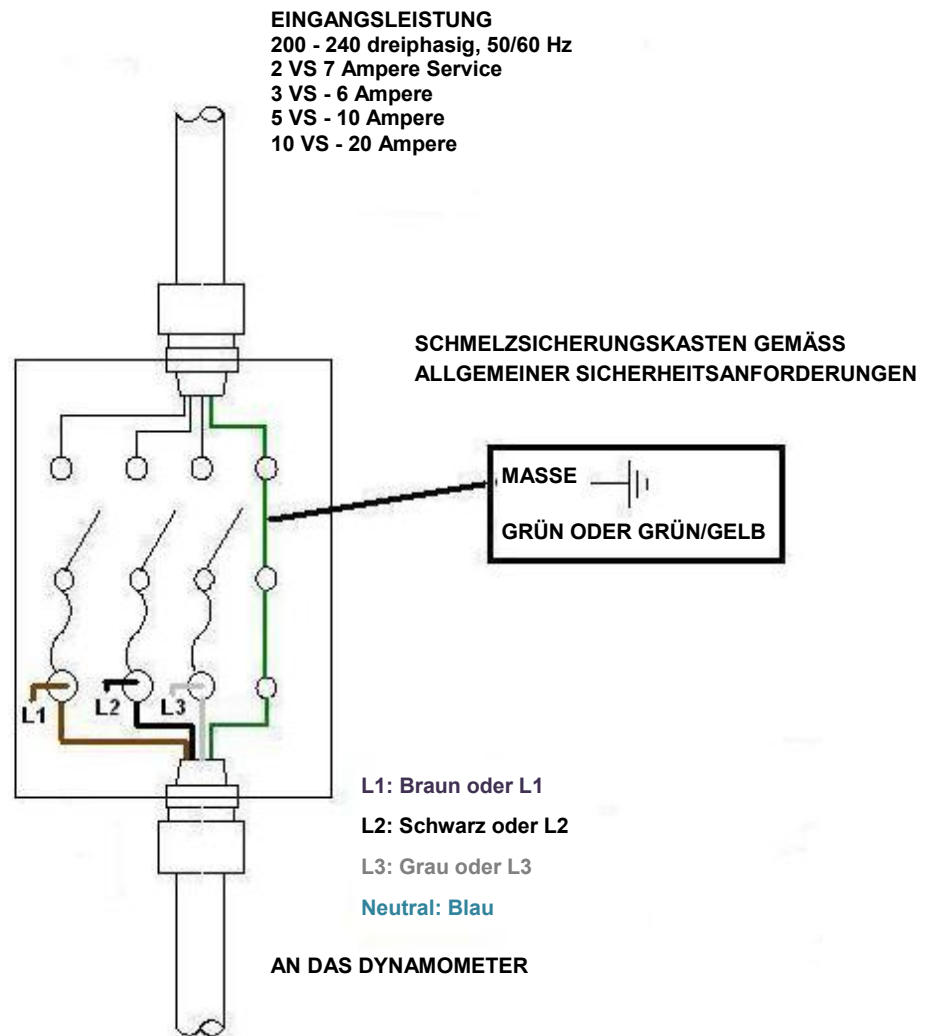
5VS – 20 Amp Wartung erforderlich



### GEFAHR

**Stellen Sie vor dem Anschließen der Maschine immer sicher, dass der Netzanschlusskasten vom Stromnetz getrennt wurde! Verwenden Sie eine angemessene Abschaltautomatik gemäß den nationalen Elektrorichtlinien!**

## SCHALTPLAN FÜR 200 - 240 VAC, DREIPHASIGER STROMANSCHLUSS

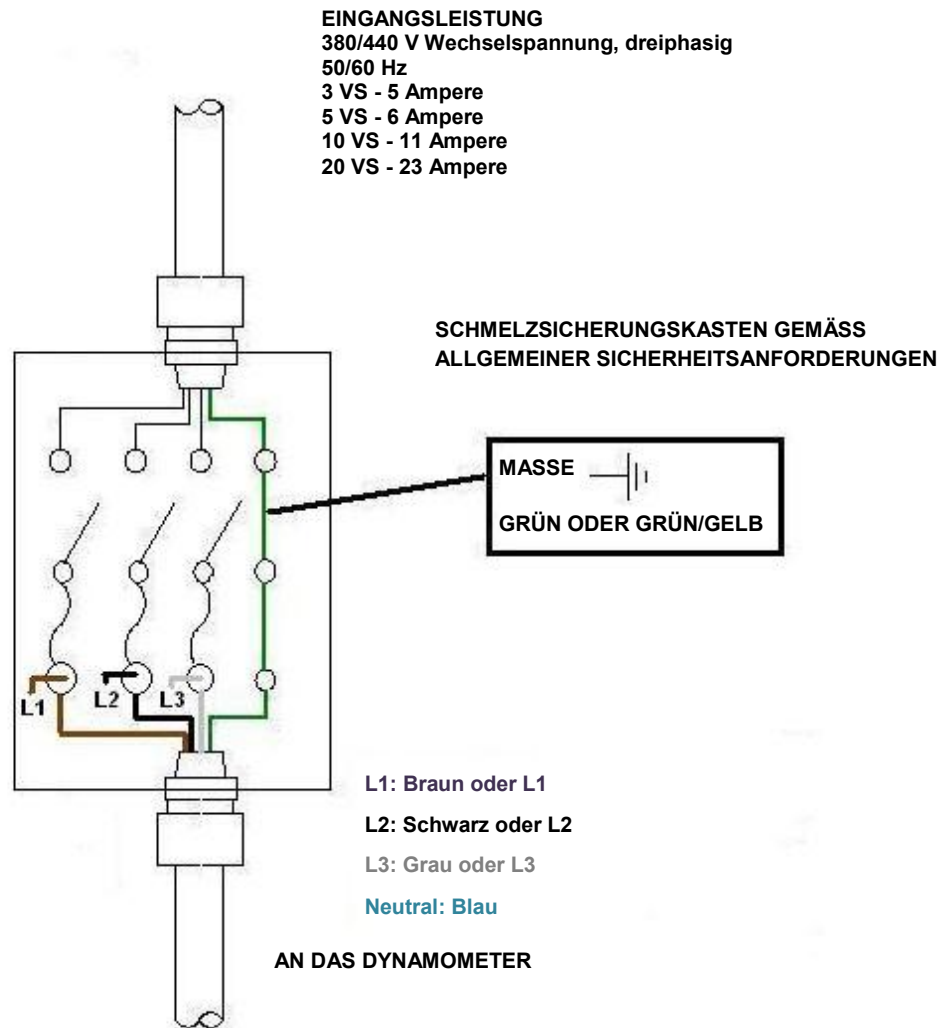


**HINWEIS:** In Ländern außerhalb der USA, in denen ein dreiphasiger Stromanschluss eine Masse und einen Nullleiter enthält, wird der Nullleiter nicht verwendet.

### **GEFAHR**

**Stellen Sie vor dem Anschließen der Maschine immer sicher, dass der Netzanschlusskasten vom Stromnetz getrennt wurde! Verwenden Sie eine angemessene Abschaltautomatik gemäß den nationalen Elektrorichtlinien!**

## SCHALTPLAN FÜR 380/440 VAC, DREIPHASIGER STROMANSCHLUSS



### GEFAHR

**Stellen Sie vor dem Anschließen der Maschine immer sicher, dass der Netzanschlusskasten vom Stromnetz getrennt wurde! Verwenden Sie eine angemessene Abschaltautomatik gemäß den nationalen Elektrorichtlinien!**

## 2.3 Luftschallemission

Schalldruckpegel gemessen gemäß CE-Standard mit einem Abstand von 1 Meter zur Oberfläche der Maschine und einer Höhe von 1,6 Metern über dem Boden, sofern kein bestimmter Arbeitsplatz existiert. Schalldruckpegel sind am schlechtesten in Verbindung mit einem 5VS-Stoßdämpfer-Dynamometer, wenn ein Standard-PVP-Testzyklus mit 7 Geschwindigkeiten bis zur Maximalfrequenz der Maschine, ein Aufwärmtest und ein Verbrauchstest durchgeführt werden. Die Zykluszeit entspricht 90 Sekunden.

- **Äquivalenter, fortlaufender, mit A bewerteter Schalldruckpegel: 72 dB**
- **Mit C bewerteter, unmittelbarer Schalldruck-Spitzenwert: 86 dB**

## 2.4 Andere Emissionen

Die Stoßdämpfer-Dynamometer 2, 3 und 5VS erzeugen keine Vibrationen, die für das Bedienpersonal schädlich sind, da das Bedienpersonal keinen Kontakt mit der Maschine hat, während diese in Betrieb ist. Es gibt keine weiteren von der Maschine ausgehenden schädlichen Emissionen.

## 2.5 Eigenschaften der Maschine

Die Stoßdämpfer-Dynamometer 2, 3, 5, 10 und 20VS sind Modelle, deren variable Motorgeschwindigkeit komplett computergesteuert ist. Sie bieten die Möglichkeit, Tests mit unterschiedlichen Hübten von bis zu 2 Zoll (50 mm) für die Modelle 2, 3 und 5VS sowie bis zu 7 Zoll (175 mm) für die Modelle 10/20VS durchzuführen. Die Software zur Steuerung der Stoßprüfung und der Stoßdämpfer-Analyse ermöglicht die Durchführung statischer und dynamischer Gastests, temperatur- oder zeitbasiertes Aufwärmen eines Stoßdämpfers sowie das Anhalten am unteren Totpunkt des Stoßdämpferhubes. Die Software ermöglicht es dem Benutzer auch, CVP-, PVP- oder Multi-CVP-Tests durchzuführen. Spezifikationen und Eigenschaften aller Modelle sind auf der nächsten Seite angegeben.

### ***Eigenschaften des 2VS:***

- 2-PS-Motor, 220 V
- Spielfreier Antriebsriemen
- Präzisions-Schwenkmechanismus/Verschleißplattensystem
- 2 englische Standard-Hübe: 1,00" und 2,00"
- Standard-Stahlsäulen mit 48" (28"/700 mm Sichtprüfungsbereich)
- +/- 2.000 Pfund S-förmige Kraftmessdose
- Standard-USB-Datenerfassung mit 16-Bit-Auflösung
- Vollständige Computersteuerung mit der SHOCK™-Software

### ***Eigenschaften des 3VS:***

- 3-PS-Motor, 220 V oder 380/440 V
- Spielfreier Antriebsriemen
- Präzisions-Schwenkmechanismus/Verschleißplattensystem
- 4 englische Standard-Hübe: 0,50", 1,00", 1,50", 2,00" oder
- 4 metrische Standard-Hübe: 15 mm, 25 mm, 40 mm, 50 mm
- Kontaktfreier Infrarot-Temperatur-Messwertgeber
- Glänzende Nickelsäulen mit 48" (28"/700 mm Sichtprüfungsbereich)
- +/- 5.000 Pfund Kraftmessdose Typ Pancake
- 8-Kanal-Messtechnik und System zur Signalanpassung
- Standard-USB-Datenerfassung mit 16-Bit-Auflösung
- Vollständige Computersteuerung mit der SHOCK™-Software

### ***Eigenschaften des 5VS:***

- 5-PS-Motor, 220 V oder 380/440 V
- Spielfreier Antriebsriemen
- Präzisions-Schwenkmechanismus/Verschleißplattensystem
- 4 englische Standard-Hübe: 0,50", 1,00", 1,50", 2,00" oder
- 4 metrische Standard-Hübe: 15 mm, 25 mm, 40 mm, 50 mm
- Kontaktfreier Infrarot-Temperatur-Messwertgeber
- Glänzende Nickelsäulen mit 48" (28"/700 mm Sichtprüfungsbereich)
- +/- 5.000 Pfund Kraftmessdose Typ Pancake
- 8-Kanal-Messtechnik und System zur Signalanpassung
- Standard-USB-Datenerfassung mit 16-Bit-Auflösung
- Vollständige Computersteuerung mit der SHOCK™-Software

### ***Eigenschaften des 10VS:***

- 10-PS-Motor, 220 V oder 380/440 V
- Spielfreier Antriebsriemen
- Präzisions-Schwenkmechanismus/Verschleißplattensystem
- 6 englische Standard-Hübe: 0,75", 1,0", 1,5", 2,0", 3,0" und 3,90" oder
- 6 metrische Standard-Hübe: 15 mm, 25 mm, 40 mm, 50 mm, 75 mm, 100 mm
- Kontaktfreier Infrarot-Temperatur-Messwertgeber
- Glänzende Nickelsäulen mit 48" (28"/700 mm Sichtprüfungsbereich)
- +/- 5.000 Pfund Kraftmessdose Typ Pancake
- 8-Kanal-Messtechnik und System zur Signalanpassung
- Standard-USB-Datenerfassung mit 16-Bit-Auflösung
- Vollständige Computersteuerung mit der SHOCK™-Software

### ***Eigenschaften des 20VS:***

- 20-PS-Motor, 380/440 V
- Spielfreier Antriebsriemen
- Präzisions-Schwenkmechanismus/Verschleißplattensystem
- 7 englische Standard-Hübe: 0,75", 1,0", 1,5", 2,0", 3,0" und 3,90" und 6,0" oder
- 7 metrische Standard-Hübe: 15 mm, 25 mm, 40 mm, 50 mm, 75 mm, 100 mm und 150 mm
- Kontaktfreier Infrarot-Temperatur-Messwertgeber
- Glänzende Nickelsäulen mit 48" (28"/700 mm Sichtprüfungsbereich)
- +/- 5.000 Pfund Kraftmessdose Typ Pancake
- 8-Kanal-Messtechnik und System zur Signalanpassung
- Standard-USB-Datenerfassung mit 16-Bit-Auflösung
- Vollständige Computersteuerung mit der SHOCK™-Software

## 2.6 Zubehör

**Roehrig Engineering bietet ein komplettes Sortiment an Zubehör für Ihre Dynamometermodelle 2, 3, 5 und 10/20VS.D. Einzelheiten finden Sie in der nachstehenden Liste.**

- IR-Temperatursensor (Standard für 3, 5 10/20VS)
- Es gibt verschiedene Kraftmessdosen-Konfigurationen, z. B.:
  - 500 Pfund
  - 1.000 Pfund
  - 2.000 Pfund
  - 5.000 Pfund
- Nickelbeschichtete Säulen (Standard bei 3VS – 20VS)
- Längere Säulen
- Drucksensor-Kabelbaum mit Sensoren
- USB an seriellen Adapter
- Optionaler Federdruckmesser
- Aufnahmefähigkeit für 16-Kanal-Messtechnik
- Schnell zu öffnende Frontabdeckung
- Verschiedene Gabelkopf-Sets, einschließlich:
  - Standard-Schnellspanner in ½”, 5/16” und ¼”
  - Universeller Gabelkopf
  - C-Klemmen-Gabelkopf in jeder Größe
  - Befestigungen für Motorradgabeln
  - Befestigungen für Fahrradschläuche
  - Kundenspezifischer Gabelkopf
- Werkstattwagen von Lista mit ein oder zwei Schubladen
- Bewegungsunterstützte Querstange
- Querstange mit Kugelgewindetrieb
- Selbstklemmende Querstange
- Schutzgehäuse
- CE-Schutzgitter mit Stromabschaltung

## **3. Sicherheit**

### **3.1 Sicherheitshinweis**

DIE IM DIESEM HANDBUCH BESCHRIEBENE PRÜFEINRICHTUNG MUSS MIT VERFAHREN BEDIENT WERDEN, DIE MAXIMALE SICHERHEIT FÜR PERSONAL UND DIE ANLAGE SELBST BIETEN.

Alle lokalen und nationalen Sicherheitsstandards sowie die Sicherheitsverfahren des Unternehmens MÜSSEN jederzeit eingehalten werden. Vor dem Bedienen der Prüfeinrichtung müssen die Informationen in diesem Handbuch aufmerksam gelesen werden.

Die folgenden Richtlinien enthalten die empfohlenen Mindeststandards.

Stellen Sie sicher, dass die Sicherheitsverriegelungen jederzeit vollständig funktionsfähig sind.

Bedienen Sie die Prüfeinrichtung erst, wenn Sie sichergestellt haben, dass sich kein Personal in den Bereichen aufhält, die potentiell gefährlich sein können. Dies schließt den Bereich um die Prüfeinrichtung und seine Zubehörteile ein.

Alle potentiellen Gefahrenbereiche im Arbeitsumfeld müssen richtig gesichert sein, und alle Absperrungen müssen richtig geschlossen werden, BEVOR die Prüfeinrichtung in Betrieb genommen wird.

Die Bedienung der Prüfeinrichtung und die Durchführung von Tests mit dieser Anlage sollte nur durch geschultes Personal erfolgen. Das Bedienpersonal muss sich vor dem Bedienen des Prüfsystems eingehend mit den Sicherheitsaspekten, technischen Beschreibungen und Betriebsvorschriften, die in diesem Handbuch enthalten sind, vertraut machen.

Stellen Sie immer sicher, dass die Prüfeinrichtung im Rahmen ihrer Konstruktionsvorgaben bedient wird.

Die Prüfeinrichtung sollte nur bedient werden, wenn regelmäßige Wartungsarbeiten ausgeführt worden sind und wenn bekannt ist, dass die Prüfeinrichtung in gutem, funktionierenden Zustand ist.

Wenn die Prüfeinrichtung ungewöhnlichen oder übermäßigen Lärm und/oder Vibrationen erzeugt, stoppen Sie den Betrieb solange, bis die Systeme auf mögliche Fehler geprüft worden sind.

Wartungsarbeiten dürfen erst dann ausgeführt werden, wenn sichergestellt ist, dass die gesamte pneumatische und elektrische Energie verbraucht ist und dass die Anlage von der Haupt-Stromversorgung getrennt wurde.

## 3.2 NOT-AUS-Betrieb

Alle in diesem Handbuch beschriebenen Stoßdämpfer-Prüfgeräte von Roehrig sind mit einem Not-Aus-Schalter ausgestattet. Der Not-Aus-Schalter ist ein großer, roter Schaltknopf, der sich vorne auf der Maschine im Sichtbereich befindet und entsprechend gekennzeichnet ist. Um die Maschine mit dem Not-Aus-Schalter abzuschalten, drücken Sie einfach den Knopf. Um den Not-Aus-Schalter zu deaktivieren, drehen Sie ihn in der auf dem Schaltknopf angegebenen Richtung. Die Maschine startet nicht automatisch neu, wenn der Not-Aus-Schalter deaktiviert wird. Die Maschine muss eine Minute lang von der Stromversorgung getrennt

|                |                                                            |
|----------------|------------------------------------------------------------|
| <b>HINWEIS</b> | <b><i>Drücken Sie im Notfall den Not-Aus-Schalter!</i></b> |
|----------------|------------------------------------------------------------|

werden, damit sie zurückgesetzt wird.

## 3.3 Betrieb mit Käfig/Türverriegelung gemäß CE-Standard

CE-konforme Dynamometer sind mit einem Schutzkäfig und einem Türverriegelungssystem ausgestattet. Die Art des Schutzkäfigs, der Türverriegelung und des Relaisystems hängt von den jeweiligen Anforderungen des Kunden ab. Für CE-konforme Dynamometer steht ergänzendes Informationsmaterial zur Verfügung, das die Funktionalität des maschinenspezifischen Käfig- und Verriegelungssystems im Detail beschreibt.

### 3.4. Persönliche Schutzausrüstungen

Das Bedienpersonal sollte stets die für die Arbeitsumgebung erforderliche Schutzausrüstung tragen. Mitarbeiter, die sich in der Nähe des Dynamometers befinden oder dort tätig sind, müssen immer eine Schutzbrille tragen. Es sollte keine lockere Kleidung getragen werden und langes Haar sollte zurückgebunden werden.

### 3.5. Produktspezifische Sicherheitshinweise

**Warnhinweis** *Bei Tätigkeiten oder Arbeiten in der Nähe des Stoßdämpfer-Prüfstandes ist stets eine Schutzbrille zu tragen!*

**Warnhinweis** *Sorgen Sie stets dafür, dass alle Absperrungen und Schutzvorrichtungen richtig angebracht sind, bevor Sie die Maschine in Betrieb nehmen!*

**Warnhinweis** *Trennen Sie die Maschine immer vom Stromnetz, bevor Sie die vordere Abdeckung entfernen, um den Hub auf der Kurbelwelle zu verstellen!*

**Warnhinweis** *Nur geschultes Personal darf das Stoßdämpfer-Dynamometer bedienen!*

**Vorsicht** *Stellen Sie immer sicher, dass sich das Dynamometer am unteren Totpunkt befindet, bevor Sie den Stoßdämpfer installieren. Stellen Sie außerdem sicher, dass der Stoßdämpfer ausreichend Platz für den Hub hat, für den das Dynamometer eingestellt ist.*

**Vorsicht** *Stellen Sie immer sicher, dass der Stoßdämpfer sicher mit den entsprechenden Halterungen installiert ist, und dass die Querstange richtig befestigt ist, bevor der Test durchgeführt wird.*

### 3.6. Gefahrenzonen an der Maschine

Es gibt drei Gefahrenzonen am Stoßdämpfer-Dynamometer: der Bereich mit dem Antriebsriemen im hinteren Teil der Maschine, der von der hinteren Abdeckung geschützt wird, der „Scotch Yoke“ Schwenkmechanismus an der Vorderseite, der durch die vordere Abdeckung geschützt wird, sowie die Prüfvorrichtung zwischen der Querstange und der Antriebswelle, die nur auf mit einem Käfig bestückten CE-Maschinen geschützt ist.

### 3.7. Weitere Risiken

Das Bedienpersonal sollte wissen, dass Stoßdämpfer mechanische Energie in Hitze umwandeln, und der getestete Stoßdämpfer daher sehr heiß sein kann. Gehen Sie immer vorsichtig mit einem getesteten Stoßdämpfer um. Es besteht auch die Gefahr eines Ausfalls des Stoßdämpfers, was dazu führen kann, dass heißes Öl aus dem Stoßdämpfer austritt.

|                    |                                                                                                                             |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Warnhinweis</b> | <b><i>Stoßdämpfer können nach dem Testen sehr heiß sein. Gehen Sie immer vorsichtig mit getesteten Stoßdämpfern um.</i></b> |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3.8. Im Notfall

Drücken Sie im Notfall den Not-Aus-Schalter und rufen Sie umgehend Hilfe.



## **4. Funktionalität des Dynamometers**

### **4.1 Überblick über die Funktionen des Dynamometers**

Mit den Dynamometern 2, 3, 5 und 10, 20, 30VS können Standard-PVP-Tests (Höchstgeschwindigkeit) oder CVP-Tests (kontinuierliche Geschwindigkeit) an fast jeder Art von linearen Stoßdämpfern durchgeführt werden. Mit dem Dynamometer kann man ebenfalls einen Aufwärmzyklus an dem Stoßdämpfer durchführen und sowohl die Gaskraft als auch die Reibungskraft messen. Die nachstehende technische Dokumentation beschreibt die Grundlagen und die Funktionen von Stoßdämpfer-Prüfständen noch detaillierter.

---

### **4.2 WAS IST EIN STOSSDÄMPFER-DYNAMOMETER**

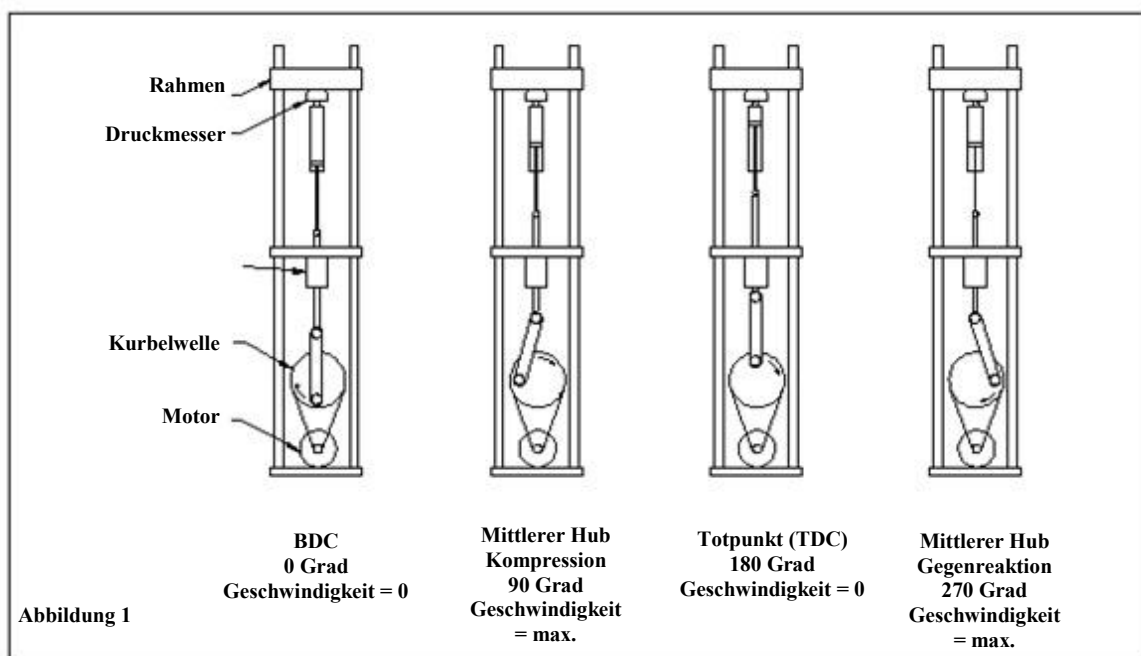
Stoßdämpfer produzieren eine Kraft, die proportional zur Geschwindigkeit der Antriebswelle verläuft. Wenn Sie einen Stoßdämpfer langsam komprimieren, erzeugt er weniger beständige Kraft, als wenn Sie ihn schneller bewegen. Wie bereits erwähnt übernimmt ein Stoßdämpfer an einem Rennwagen mehrere sehr wichtige Aufgaben. Dazu gehört auch, dem Fahrer während Kurvenfahrten ein harmonisches Gefühl zu verleihen, die Spur auch bei Straßenunebenheiten zu halten und, was für aerodynamische Autos am wichtigsten ist, den unteren Flügel des Autos so zu stabilisieren, dass die optimale Fahrhöhe und -neigung eingehalten werden.

Da Stoßdämpfer ein kritischer Bestandteil eines Rennwagens sind, sollten sie regelmäßig getestet werden, um sich zu vergewissern, dass sie richtig funktionieren. Wenn ein

Renningenieur einen Stoßdämpfer so konfigurieren kann, dass das Auto unter bestimmten Bedingungen auf einer bestimmten Rennstrecke schneller wird, wird dieser Ingenieur das nächste Mal, wenn das Auto auf derselben oder einer ähnlichen Strecke fährt, die gleiche Stoßdämpfer-Konfiguration vornehmen. Wie bei jedem kritischen Bauteil möchte der Renningenieur mehr darüber wissen, wie es funktioniert. Das Stoßdämpfer-Dynamometer ist ein Werkzeug, das verwendet wird, um Stoßdämpfer zu testen und mehr über ihr Verhalten zu erfahren.

Die grafischen Gegenüberstellungen von Kraft und Wellengeschwindigkeit, die Sie in diesem Artikel sehen, beruhen auf Daten, die durch das Testen eines Stoßdämpfers in einem Stoßdämpfer-Dynamometer gewonnen wurden. Dabei handelt es sich um eine Maschine, die einen Stoßdämpfer mit bekannten Geschwindigkeiten und komprimiert und dehnt und die Kräfte misst, die durch den Stoßdämpfer erzeugt werden.

Wir beginnen mit der Beschreibung der einfachsten Form eines Stoßdämpfer-Dynamometers. Abbildung 1 zeigt einen Rahmen, der einen Elektromotor mit einem Antriebsriemen und Antriebsscheiben hält, die eine Kurbel drehen, die über ein lineares Wellenlager an einer Stoßdämpferwelle befestigt ist. Wenn der Motor die Kurbel dreht, bewegt sich der Stoßdämpferkolben auf und ab, genau wie der Kolben in einem Motor. Bolzenlöcher in der Kurbel ermöglichen verschiedene Hublängen. Antriebsscheiben mit unterschiedlichem Durchmesser oder ein Motor mit variabler Geschwindigkeit ermöglichen verschiedene Rotationsgeschwindigkeiten der Kurbel. Der Druckmesser misst die Stoßdämpferkraft.



Es ist allseits bekannt, dass die Geschwindigkeit eines an eine Kurbel angeschlossenen Kolbens ständig variiert, wenn die Kurbel rotiert. Sie erinnern sich vielleicht noch, dass Sie in der Schule in Mathematik oder Physik gelernt haben, dass diese Art von Bewegung sinusförmig genannt wird, weil sie mit dem Sinus des Kurbelwinkels variiert. Der Kolben kommt beim unteren Totpunkt zum Stillstand, beschleunigt auf halbem Weg zum Zylinder auf Höchstgeschwindigkeit und verlangsamt dann wieder, um am oberen Totpunkt zum Stillstand zu kommen. Wenn Sie einen Stoßdämpfer an einer Kurbel befestigt haben, führt dessen Kolben dieselbe Bewegung aus, und die erzeugte Kraft variiert ebenfalls ständig. Es ist jedoch bekannt, dass die Höchstgeschwindigkeit des Kolbens nur einmal pro Hub erreicht wird, wenn der Kolben auf halbem Weg zwischen oben und unten ist, also wenn der Stoßdämpfer die maximale Kraft entwickelt. Mit unserem einfachen Stoßdämpfer-Dynamometer können wir den Kurbeltakt ändern, um die Höchstgeschwindigkeit der Welle zu variieren, und/oder wir können Antriebsscheiben verschiedener Größen verwenden. Allerdings sind diese beiden Methoden während des Testvorgangs aufwendig und zeitraubend. Wechselstrommotoren mit variabler Geschwindigkeit ermöglichen eine leichte Beeinflussung der Kurbel-U/min.

### ***So funktioniert es***

Sie setzen einen Stoßdämpfer im Dynamometer ein, wählen einen Hub und U/min und schalten den Motor ein. Die Kurbel dreht sich, und die Stoßdämpferwelle bewegt sich auf und ab, bis Sie den Motor ausschalten. Wenn Sie die Kurbel-U/min und den Hub kennen, können Sie die Höchstgeschwindigkeit des Stoßdämpfers berechnen. Nehmen wir beispielsweise an, dass sich die Kurbel mit 100 U/min dreht und der Hub 1 Zoll beträgt. 100 U/min entsprechen 1,67 Umdrehungen pro Sekunde und die Länge von 1 Umdrehung entspricht dem Umfang des Kreises, den der Kurbelbolzen zurücklegt, oder dem Pi-fachen des Hubs.  $1,67 \times 3,14 \times 1$  Zoll entspricht in etwa 5 Zoll pro Sekunde. Dies ist die Höchstgeschwindigkeit des Stoßdämpferkolbens, und sie wird zweimal pro Kurbelumdrehung erreicht: einmal wenn der Kolben in der Einfederung ausfährt, und noch einmal wenn der Kolben in der Ausfederung zurückfährt.

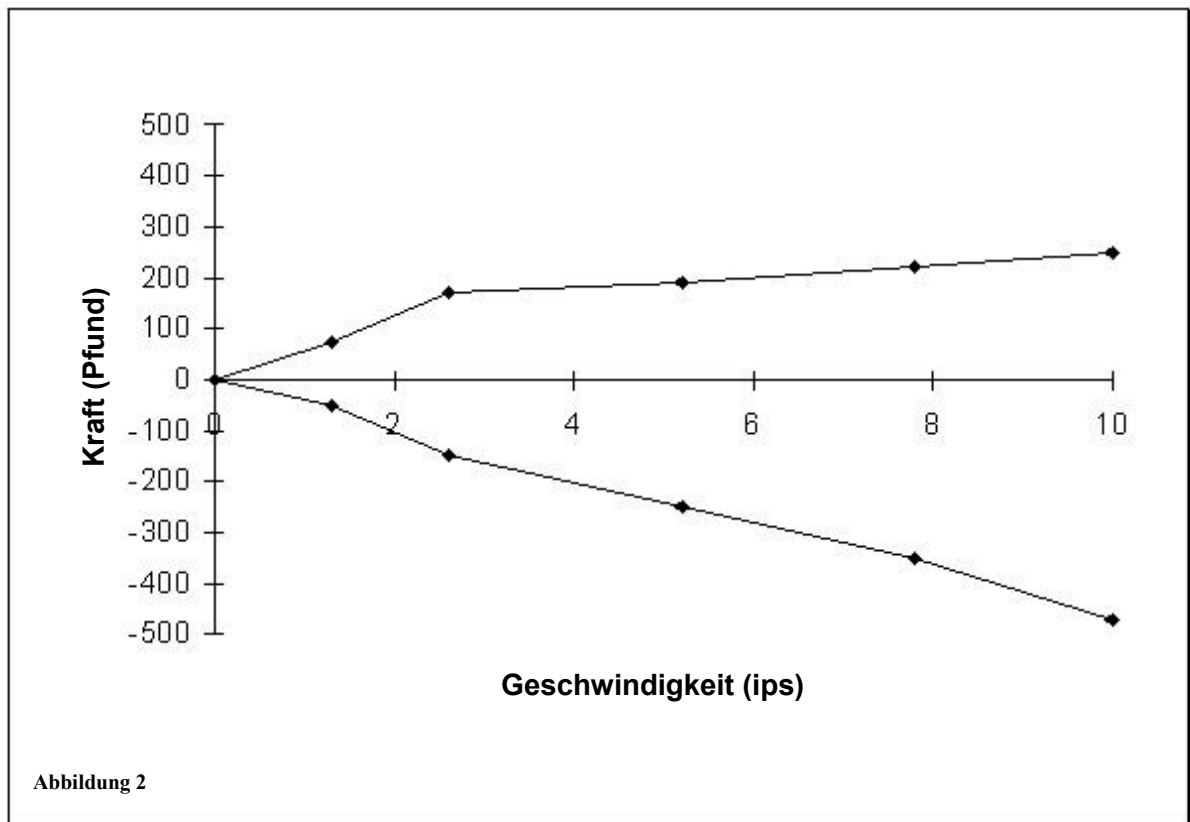
Wenn wir dieses Beispiel wirklich einfach halten und den Stoßdämpfer direkt an eine Waage mit kreisförmigem Zifferblatt anschließen, können wir den Zeiger der Waage direkt ablesen. Was wir sehen, ist der Zeiger, der sich von 0 auf eine maximale Erschütterungskraft bewegt, wenn sich der Stoßdämpfer komprimiert, wieder auf 0 zurückkehrt und dann wieder nach oben schnell auf die maximale Kraft der Zugstufe, wenn sich der Kolben wieder nach unten bewegt. Die Nadel an unserer Waage geht von einer positiven Zahl zu einer negativen Zahl, wenn sich der Stoßdämpfer von der Einfederung wieder in die Ausfederung bewegt und zurück. Wir können einfach die Zahlen aufschreiben, an denen die Nadel den Höchststand erreicht, wenn sie sich vor und zurück bewegt. Ein handelsübliches Stoßdämpfer-Dynamometer verwendet einen Computer, um die Kraftmessdose anzuzeigen und die Daten zu speichern.

Einige Stoßdämpfer sind so eingestellt, dass sie mehr Kraft in die Ausfederung als in die Einfederung legen. Deshalb ist bei dem Betrieb unserer einfachen Maschine zu beobachten, wie die Skala bei 190 Pfund in der Einfederung ihren Höhepunkt erreicht und bei 250 Pfund in der Ausfederung. Also wissen wir, dass mit einer Wellengeschwindigkeit von 5 Zoll pro Sekunde der Stoßdämpfer 190 Pfund in der Einfederung (oder Erschütterung) und 250 Pfund in der Ausfederung produziert. Wir benötigen mehrere Datenpunkte, damit wir eine Kurve ziehen können. Wenn wir die Kurbelgeschwindigkeit auf 50 U/min und 25 U/min reduzieren, und ebenso auf 150 und 200 U/min erhöhen, erhalten wir fünf Datenpunkte. Sobald die Tests durchgeführt und die Ergebnisse abgelesen sind, können wir folgende Tabelle erstellen:

| KURBEL<br>UPM | HÖCHSTGESCHW.<br>IN/SEK | SCHLAGKRAFT<br>PFUND | AUSFEDERUNG<br>PFUND |
|---------------|-------------------------|----------------------|----------------------|
| 25            | 1,3                     | 75                   | 50                   |
| 50            | 2,6                     | 170                  | 150                  |
| 100           | 5,2                     | 190                  | 250                  |
| 150           | 7,8                     | 220                  | 350                  |
| 200           | 10,4                    | 250                  | 470                  |

Diagramm 1

Die Gegenüberstellung von Kraft und Wellengeschwindigkeit ist in Abbildung 2 dargestellt. Wir haben diese Daten durch Betreiben der Kurbel mit einem Hub von 1,0" und einer Änderung der Kurbel-U/min erzeugt, um 5 Kolben-Höchstgeschwindigkeiten zu erreichen, und haben dann die Kräfte für Schlagkraft und Rückprall bei diesen Höchstgeschwindigkeiten abgelesen. Dann haben wir durch Verbinden der Punkte ein Diagramm erstellt. Wenn wir Daten bei höheren Antriebswellengeschwindigkeiten benötigen, müssen wir die Kurbel beschleunigen oder den Hub verlängern. Abbildung 2 zeigt, dass der Stoß, den wir geprüft haben, eine sehr steile Ausfederungskurve hat, während die Einfederungskurve flach beginnt, schnell zunimmt und sich dann einpendelt. Der wirkliche Nutzen einer Maschine wie dieser zeigt sich, wenn Sie alle vier Dämpfer von Ihrem Rennwagen testen und herausfinden, dass sie alle verschiedene Messwerte liefern, obwohl sie die gleichen Ventile haben sollen und Sie diese hoffentlich alle mit denselben externen Anpassungen versehen haben, bevor Sie mit dem Test begonnen haben. Ein kleiner Unterschied bei den Messwerten ist in Ordnung, aber je geringer der Unterschied, desto besser. Wenn Sie die Werkzeuge und die Erfahrung haben, können Sie Ihre Stoßdämpfer überholen und erneut testen. Vielleicht finden Sie kontaminiertes Öl, schlechte Dichtungen oder abgenutzte Teile. Stoßdämpfer verschleiß genauso wie jeder andere Mechanismus und müssen regelmäßig erneuert werden.



Ein Stoßdämpfer-Dynamometer ermöglicht es Ihnen auch, die Auswirkungen von externen Anpassungen zu sehen. Wenn die Daten oben Einstellungen im mittleren Bereich der Anpassungen darstellen, erhalten Sie Kurven, die die Auswirkung der Änderungen zeigen, wenn Sie diese auf der gesamten Skala variieren. Dies ist der Fall, wenn Ihre Stoßdämpfer Änderungen erzeugen, die groß genug sind, um von Ihrer Maschine erkannt zu werden. Wenn Sie eine Skala wirklich nur mit dem Auge ablesen, könnten Sie einige wichtige Punkte verpassen. Das ist der Grund dafür, dass Dynamometer gekauft werden, statt sie zu bauen.

Die Abbildung 2 oben stammt von Daten, die durch die Betrachtung von Maximal- und Spitzengeschwindigkeiten erzeugt wurden. Dieser Vorgang wird als Höchstgeschwindigkeits-Aufnahme (Peak Velocity Pickoff) bezeichnet und beschreibt die Funktionsweise eines einfachen Dynamometers. Wir haben die Kurbelgeschwindigkeit und den Stoßdämpferhub variiert, um uns Höchstgeschwindigkeiten in dem Bereich anzeigen zu lassen, der uns interessiert.

## ***Daten aus einem kompletten Zyklus***

Sie können mehr Daten über einen Stoßdämpfer erfassen, wenn Sie die Daten über einen kompletten Zyklus aus Einfederung- und Ausfederung erfassen und diesen graphisch darstellen. Diese fortlaufende Geschwindigkeitsmessung wird Continuous Velocity Plot genannt und es gibt handelsübliche Stoßdämpfer-Rollenprüfstände, die diese Funktion bieten. Abbildung 1 enthält Anmerkungen im Bereich der Kurbel für den unteren Totpunkt (0 Grad), den oberen Totpunkt (180 Grad) und 90/270 Grad. Wenn der Kurbelzapfen am unteren Totpunkt ist, ist der Stoßdämpfer komplett ausgefahren. Wenn die Kurbel im Uhrzeigersinn rotiert, verdichtet sie den Stoßdämpfer in der Erschütterungsrichtung, so dass der Stoßdämpferkolben aus dem Stillstand zur Höchstgeschwindigkeit bei 90 Grad beschleunigt und sich dann wieder bis zum Stillstand am oberen Totpunkt verlangsamt. Die Rotation geht weiter, und der Kolben beschleunigt in Richtung der Ausfederung auf Höchstgeschwindigkeit bei 270 Grad und verlangsamt sich wieder bis zum Stillstand am unteren Totpunkt.

Abbildung 3 zeigt Daten über die Kraft, die während einer Umdrehung der Kurbel kontinuierlich aufgezeichnet werden. Die Wellengeschwindigkeit in Abwärtsrichtung ist positiv und die Einfederungskraft ist ebenfalls positiv. Der untere Teil der Kurve zeigt die Wellengeschwindigkeit und die negative Kraft, die ansteigt, wenn die Kurbel vom oberen Totpunkt (180 Grad) auf 270 Grad ansteigt und dann wieder abnimmt, wenn die Kurve in Richtung Null-Geschwindigkeit zurückgeht und die Kraft im unteren Totpunkt (0 Grad) liegt. Wenn Rotation weitergeht, geht Geschwindigkeit in den Negativbereich (Einfederung) und die Kraft steigt auf ein Maximum bei 90 Grad an und geht zurück zu 0 am oberen Totpunkt (180 Grad). Die Daten über Geschwindigkeit und Kraft, die erfasst werden, um ein Diagramm wie dieses zu erstellen, kommen von einem Geschwindigkeitssensor und einer Dehnungsmessstreifen Kraftmessdose. Ein Datenerfassungssystem in einem PC liest diese Sensoren 1.000 Mal oder häufiger in einem Zyklus ab. Die Software verarbeitet die Daten und zeigt sie in dieser Form an.

Dies kann verwirren, und Sie müssen sich diese Skizze oder dieses Diagramm vielleicht eine Weile ansehen, bevor die Daten verständlich werden. Der wichtige Punkt ist die Kraftzunahme mit der Kolbengeschwindigkeit. Im unteren Abschnitt der Kurve beschleunigt der Kolben, wo die Kurve nach unten führt und verlangsamt sich, wo die Kurve wieder ansteigt. Im oberen Bereich ist dies ebenfalls der Fall. Die Kolbengeschwindigkeit und die Dämpfung steigen auf auf ein Maximum und verlangsamen sich dann wieder. Das sind viel mehr Daten, als wir erfassen konnten, als wir nur die Kurbel-U/min änderten, und uns die Stoßdämpferkraft bei Kolben-Höchstgeschwindigkeit ansahen. Warum entwickelt der Dämpfer also nicht dieselbe Kraft, wenn er sich verlangsamt wie wenn er beschleunigt? Ich bin mir selbst nicht ganz sicher, aber stellen Sie sich eine Menge an Öl vor, die über alle Dichtungsringe und Bypasspfade läuft und an Masse und Schwung gewinnt. Die Dichtungsringventile schließen sich nicht unbedingt auf dieselbe Weise, wie sie aufgehen. Auch kann die Tatsache, dass der Stoßdämpferkolben immer beschleunigt, verlangsamt oder wieder beschleunigt, etwas mit der Form dieser Kurve zu tun haben.

## 4.2. Überblick über den Betrieb des Dynamometers

Der Betrieb des Stoßdämpfer-Dynamometers ist sehr einfach. Der erste Schritt besteht darin, Dynamometer und Rechnersystem hochzufahren. Vom Computer beginnen Sie mit der Roehrig Shock Software (stellen Sie sicher, dass der Softwareschlüssel auf dem Computer installiert ist). Bringen Sie den richtigen Satz von Gabelköpfen für den Dämpfer an, der getestet wird.

1. Hängen Sie den Dämpfer in den oberen Gabelkopf und stellen Sie sicher, dass die Querstange hoch genug ist, damit der Dämpfer frei über dem unteren Gabelkopf hängt. Öffnen Sie den Testbildschirm in der Software und stellen Sie die Kraftmessdose auf Null ein.
2. Sobald die Kraftmessdose auf Null eingestellt ist, kann der Dämpfer vollständig installiert werden. Stellen Sie vor dem Installieren des Dämpfers sicher, dass sich das Dynamometer am unteren Totpunkt befindet (die Antriebswelle in ihrer niedrigsten Position ist). Senken Sie die Querstange und bringen Sie die Enden des Dämpfers am oberen und unteren Gabelkopf an. Senken Sie die Stange, um den Dämpfer für die gewünschte Position (Vorspannung) zu komprimieren. Ziehen Sie die Stange fest.
3. Stellen Sie sicher, dass der Dämpfer ausreichend Weg für den vorgegebenen Hub hat, wenn Sie das Dynamometer einstellen. Wählen Sie den gewünschten Test auf dem Testbildschirm aus und beginnen Sie mit dem Test. Sobald der Test abgeschlossen ist, speichern Sie die Daten und entfernen Sie den Dämpfer.

### **Vorsicht**

***Stellen Sie immer sicher, dass sich das Dynamometer am unteren Totpunkt befindet, bevor Sie den Stoßdämpfer installieren. Stellen Sie außerdem sicher, dass der Stoßdämpfer ausreichend Platz für den Hub hat, für den das Dynamometer eingestellt ist.***

## 4.3. Durchführen eines Tests

Sobald der Dämpfer richtig installiert ist, kann ein Test ausgewählt und durchgeführt werden. Wählen Sie einen Test aus der auf dem Testbildschirm angegebenen Liste oder erstellen Sie Ihre eigenen Tests.

### **Die einzelnen Schritte bei der Durchführung eines Tests.**

1. Wenn Sie bereit sind, Daten zu erfassen, klicken Sie auf Test im Pull-Down-Menü und klicken Sie dann auf „Test ausführen“. Danach öffnet sich das Fenster „Test ausführen“.
2. Wählen Sie Ihr Testprofil und klicken Sie auf „Bearbeiten“, wenn Sie Änderungen vornehmen möchten.
3. **Stellen Sie sicher, dass sich das Dynamometer in diesem Moment in der Mitte des unteren Totpunkts befindet.**
4. Hängen Sie den Stoßdämpfer an den oberen Gabelkopf, so dass er den niedrigeren Gabelkopf nicht berührt.
5. Aktivieren Sie die Schaltfläche „Kraftmessdose auf Null“, um die Kraftmessdose auf Null zu stellen und das Gewicht des Dämpfers aus der Datenerfassung herauszunehmen. Sie können die Ergebnisse verifizieren, indem Sie sich die Messwerte der Kraft in Echtzeit ansehen.
6. Senken Sie den Querstange und schließen Sie den Dämpfer an, um den Gabelkopf zu senken.
7. Ziehen Sie Querstange mindestens  $\frac{1}{4}$  Zoll nach unten, um den Dämpfer vorzuspannen und ziehen Sie die Klemmschrauben fest. Dies erfolgt, um den Dämpfer daran zu hindern, den Tiefpunkt in der Erweiterung zu erreichen.
8. Ziehen Sie die Gabelkopfgriffe durch Drehen im Uhrzeigersinn bis zum Messingknopf in den Gabelkopfaufnahmen an der Dämpferöse fest. Dies ist notwendig, um jedes Spiel an den Stoßdämpferenden zu beseitigen.
9. Das Programm ist standardmäßig so eingestellt, dass ein automatischer Gastest durchgeführt wird, um die Gaskraft im Dämpfer aufzuzeichnen. Wenn Sie diese Einstellung geändert haben, um einen manuellen Gastest durchzuführen, klicken Sie auf „Gastest“, um die Gaskraft aufzuzeichnen.
10. Verbinden Sie den Temperatursensor mit dem Stoßdämpferkörper. Lassen Sie diesen Schritt aus, wenn Sie einen kontaktfreien (IR) Temperatursensor haben.
11. Klicken Sie auf „Test starten“ (Start Test), um den Test zu starten.
12. Jetzt erscheint das Fenster mit den Dateieigenschaften. Geben Sie Daten und Ventilinformation ein, die Sie mit Ihren Daten abspeichern wollen. Die Registerkarte „Konstanten“ ermöglicht es Ihnen, Konstanten einzugeben, die mit diesem Dämpfer in Verbindung stehen. Dies ist nützlich, wenn Sie mathematische Signale verwenden (diese Seite mit Eigenschaften erscheint entweder am Ende des Tests oder überhaupt nicht. Dies ist in der Registerkarte „Test“ im Fenster „Einstellungen“ festgelegt).

**File Properties**

Description | Constants

| Field               | Data |
|---------------------|------|
| Shock Name          |      |
| Shock ID            |      |
| Vehicle             |      |
| Location            |      |
| Compression Valving |      |
| Rebound Valving     |      |
| Piston Valving      |      |
| Other Valving       |      |
| Compression Setting |      |
| Rebound Setting     |      |
| Preload Setting     |      |
| Notes               |      |

Fill from file    Fill from last test    Clear fields

✓ Ok    ⚠ Cancel

13. Klicken Sie auf „OK“ im Fenster „Dateieigenschaften“, um fortzufahren. Die Warnmeldung „Dynamometer startet“ erscheint.

**Dyno Starting**

**The dyno is about to start.**

The dyno is about to start. When ready, select the 'Ok' button, or select the 'Cancel' button to abort the test.

Warmup Travel: N/A

Gas Test Travel: N/A

Max Test Travel: 0.00 in

**Preload (in)**

0.00

**Damper Travel (in)**

0.00

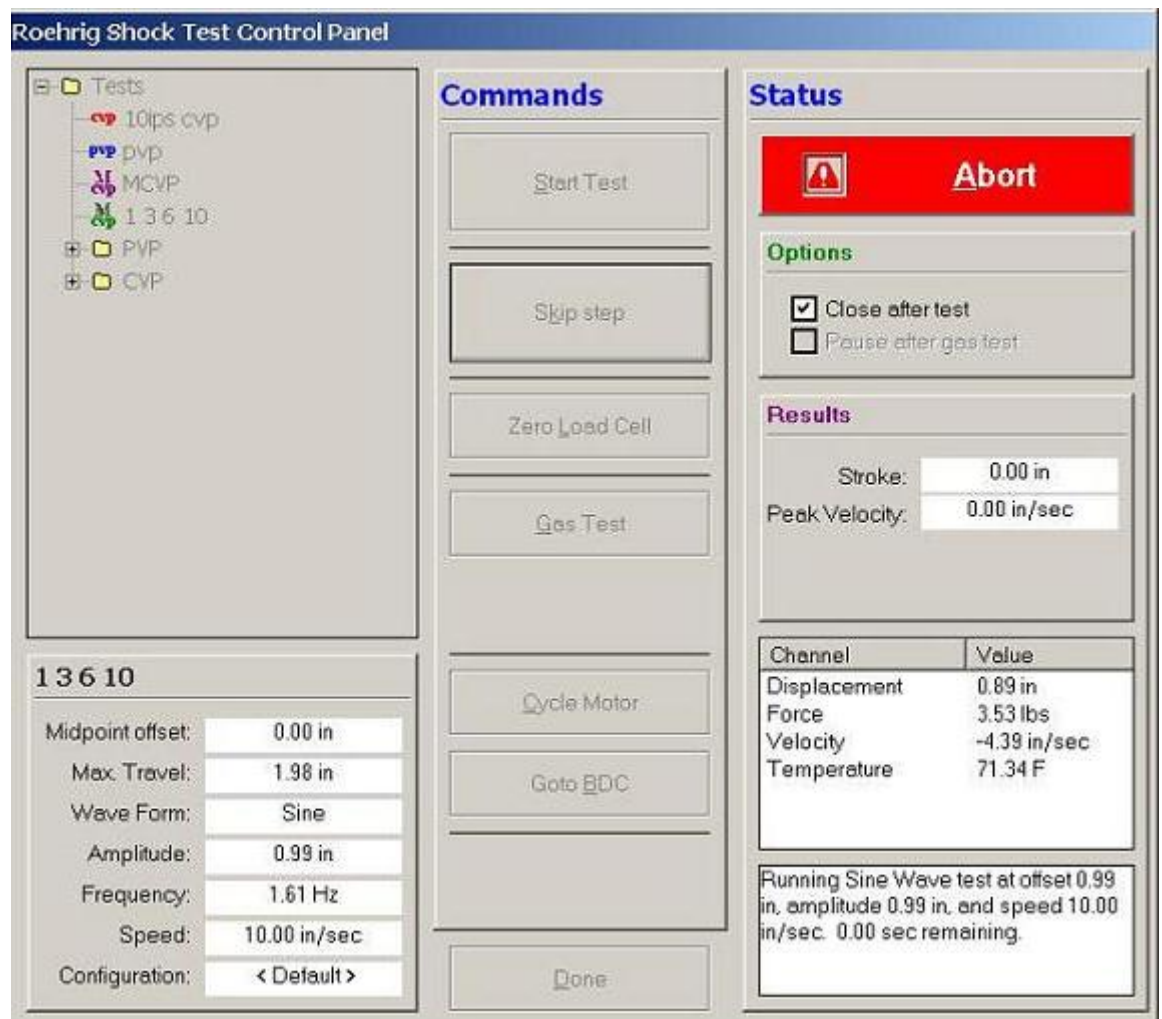
Ensure the damper is loaded with enough preload so that it will not bottom out.

Use Last Entered

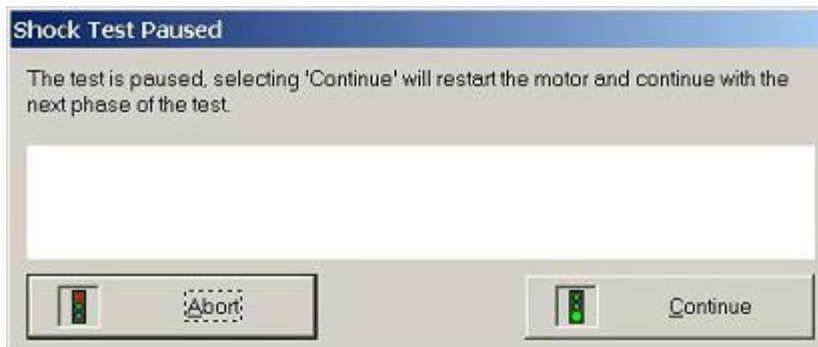
✓ Ok    ⚠ Cancel

14. Klicken Sie auf OK. Das Dynamometer beginnt jetzt zu laufen. Wenn Sie ausgewählt haben, dass eine Aufwärmphase durchgeführt wird, erfolgt diese zuerst. Die erforderlichen Gastests oder Dichtigkeitsprüfungen werden nun durchgeführt. Dann beginnt der Ablauf des/der Tests. Verwenden Sie die Schaltfläche „Schritt überspringen“, um die Aufwärmphase oder den Gastest zu überspringen und zum

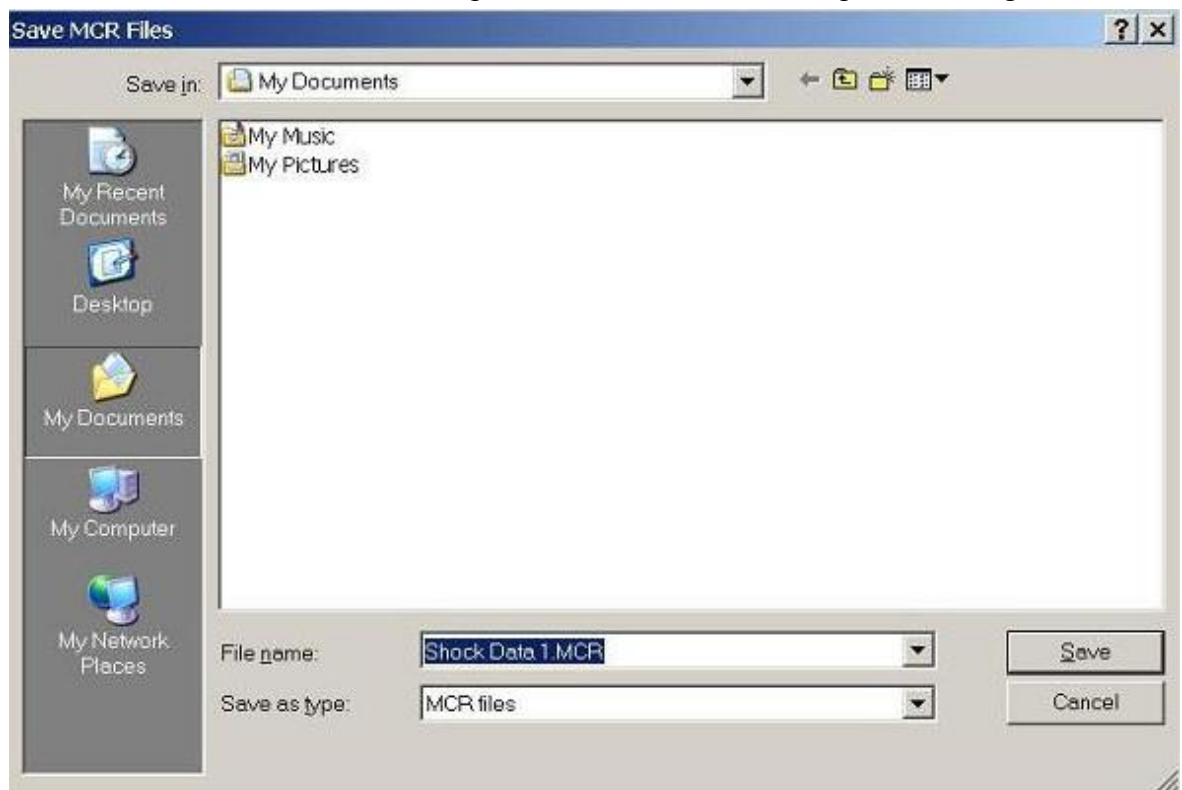
nächsten Schritt zu gelangen. Verwenden Sie die Schaltfläche „Abbrechen“, um den Test komplett abzubrechen.



15. Je nachdem, welchen Test Sie ausgewählt haben, kann der Dynamometer mit einer Geschwindigkeit oder mehreren Geschwindigkeiten laufen. Er kann zusätzliche Aufwärmphasen und Gastests durchführen. Das hängt von Ihren Testeinstellungen ab. Wenn Sie eine Pause zwischen beiden Durchläufen gewählt haben, erscheint das folgende Fenster. Sobald Sie bereit sind, fortzufahren, klicken Sie auf „Weiter“.



16. Nach Abschluss des Tests erscheint das Fenster „Speichern unter“. Benennen Sie die Datei und klicken Sie auf „Speichern“, um sie auf der Festplatte abzulegen.



Das Programm zeigt das Kurvendiagramm der letzten gesammelten Datendatei automatisch an, nachdem ein Test durchgeführt und die Datei benannt worden ist. Dateinamen werden auf der linken Seite des Hauptmenüs angezeigt.

## 4.4. Dämpfer austauschen

Dämpfer können an einem Dynamometer nur dann getauscht werden, wenn gerade kein Testzyklus durchgeführt wird. Entfernen Sie zunächst den Dämpfer, der derzeit installiert ist, indem Sie die Querstange anheben, um jegliche Vorspannung im Dämpfer zu beseitigen. Ziehen Sie die Stange fest. Entfernen Sie den Dämpfer anschließend von den Gabelköpfen. Installieren Sie das richtige Set Gabelköpfe für den neuen Dämpfer, der getestet werden soll. Hängen Sie den Dämpfer in den oberen Gabelkopf und stellen Sie sicher, dass die Querstange hoch genug ist, damit der Dämpfer frei über dem unteren Gabelkopf hängt. Öffnen Sie den Testbildschirm in der Software und stellen Sie den Druckmesser auf Null ein. Sobald der Druckmesser auf Null steht, kann der Dämpfer komplett installiert

|                    |                                                                                                           |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Warnhinweis</b> | <b><i>Versuchen Sie niemals, einen Dämpfer auszutauschen, während das Dynamometer in Betrieb ist!</i></b> |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

werden. Stellen Sie vor dem Installieren des Dämpfers sicher, dass sich das Dynamometer am unteren Totpunkt befindet (die Antriebswelle in ihrer niedrigsten Position ist). Senken Sie die Querstange und bringen Sie die Enden des Dämpfers am oberen und unteren Gabelkopf an. Senken Sie die Stange, um den Dämpfer für die gewünschte Position (Vorspannen) zu verdichten. Ziehen Sie die Stange fest. Stellen Sie sicher, dass der Dämpfer ausreichend Weg für den vorgegebenen Hub hat, wenn Sie das Dynamometer einstellen.

## 4.5. Ändern des Hubs

### ***Um den Hub zu ändern:***

- 1) Drücken Sie die rote Not-Aus-Taste an der Oberseite des Dynamometers nach unten. Wenn diese heruntergedrückt ist, haben Sie 4 Sekunden, um den Kurbelbolzen zu lockern.
- 2) Während der Bremszeit von 4 Sekunden verwenden Sie einen 1-Zoll-Steckschlüssel, um den Kurbelbolzen zu entfernen.
- 3) Setzen Sie die Not-Aus-Taste wieder zurück und schalten Sie den Strom aus.
- 4) Entfernen Sie das viereckige Lager aus der Kurbel und ersetzen Sie das Lager mit dem gewünschten Hub.
- 5) Ziehen Sie das viereckige Lager fest, bis dieses in Kontakt mit der Kurbel kommt.
- 6) Schalten Sie den Strom ein.
- 7) Drücken Sie die Not-Aus-Taste und ziehen Sie den Kurbelbolzen während der 4 zweiten Bremszeit fest. Ziehen Sie den Kurbelbolzen mit einem Drehmoment auf 70 Fuß Pfund fest.
- 8) Setzen Sie die Not-Aus-Taste wieder zurück, ziehen Sie den Netzstecker der Maschine und warten Sie 30 Sekunden. Stecken Sie dann den Netzstecker wieder ein. Dies setzt den Not-Aus-Fehler wieder zurück.
- 9) Ins Anwendungsprogramm gehen Sie im Fall der Warnung auf Hardware/Motor/Ja. Klicken Sie auf „Hub messen“ (Measure Stroke) und ermöglichen Sie der Software, den neuen Hub zu berechnen. Wenn die Zahl zu Ihrem gewünschten Hub passt, beginnen Sie zu testen.



Bei einigen der 10/20VS-Modelle bewirkt die Not-Aus-Taste nicht die notwendige Unterbrechung. In diesem Fall verwenden Sie einen physischen Stopp zwischen dem Schwenkmechanismus und dem mittleren Block der Antriebswelle. Der physische Stopp kann eine Aluminiumstange sein, die die Bewegung des Schwenkmechanismus stoppt.

## 5. Inbetriebnahme des Dynamometers

### 5.1 Verankern des Dynamometers

Die Einheiten 2, 3, 5 und 10, 20, 30VS erfordern kein spezielles Verankern, wenn sie an einer feststehenden Einrichtung verwendet werden. Das Verankern des Dynamometers wird empfohlen, wenn das Dynamometer an einem Anhänger oder einer anderen mobilen Einrichtung zum Einsatz kommt. Es kann sein, dass jede Art von eckiger Klammer gebraucht wird, solange sie direkt mit dem Aluminiumrahmen des Dynamometers verbunden ist und dazu fähig ist, die Lasten zu unterstützen. Verbinden Sie keine eckigen Klammern mit der vorderen oder der rückseitigen Abdeckung oder mit irgendeinem sich bewegenden Teil am Dynamometer. Stellen Sie sicher, dass die eckigen Klammern keine sich bewegenden Teile am Dynamometer behindern.

Die Dynamometer 2, 3 und 5VS können auf eine Werkbank, einen Wagen oder jede andere Art von Vorrichtung gestellt werden, die ihr Gewicht plus eine schwankende, senkrechte Last mit +/- 50 Pfund (+/- 23 kg) tragen können. Die Oberfläche, auf die das Dynamometer gestellt wird, muss fest und durchgehend sein und den ganzen Boden der Maschine bedecken, da es im unteren Bereich keine Schutzvorrichtung gibt. Das Dynamometer kann nicht auf der Seite betrieben werden, es sei denn, es ist mit speziellen Füßen und einer speziellen, niedrigen Schutzvorrichtung ausgestattet.

Die Einheiten 10/20/30VS wurden konzipiert für einen festen Untergrund mit werksseitig angebrachten Isolierungsfüßen. Vergewissern Sie sich, dass der Boden das volle Gewicht der Maschine +/- 1.000 Pfund (46 kg) tragen kann.

**Warnhinweis** *das Dynamometer muss auf eine feste, durchgehende Oberfläche gestellt werden, die die ganze Basis der Maschine bedeckt. Das Dynamometer kann nicht auf der Seite betrieben werden, es sei denn, es ist mit speziellen Füßen und einer Schutzvorrichtung im unteren Bereich ausgestattet.*

## 5.2. Software-Installation

Die Oberfläche, auf die das Dynamometer gestellt wird, muss fest und durchgehend sein und den ganzen Boden der Maschine bedecken, da es keine Schutzvorrichtung im unteren Bereich gibt. Der PC muss mindestens zwei USB-Anschlüsse und einen seriellen Anschluss haben. Für den Fall, dass der Computer keinen seriellen Anschluss hat, ist ein dritter USB-Anschluss erforderlich, zusammen mit einem Adapter zum Anschluss von USB an einen seriellen Anschluss.

- 1) Um die Shock6-Software von Roehrig zu installieren, stellen Sie zunächst sicher, dass der USB-Software-Schlüssel nicht eingegeben ist.
- 2) Legen Sie die mit dem Dynamometer ausgelieferte CD von Roehrig ein. Der Assistent für die Software-Installation lädt automatisch. Ist dies nicht der Fall, doppelklicken Sie auf das Symbol Ihres CD- oder DVD-Laufwerks, das die Roehrig-CD unter „Arbeitsplatz“ (My Computer) enthält. Folgen Sie den Installationsanweisungen auf dem Bildschirm. Geben Sie den Software-Schlüssel NICHT ein, bevor Sie dazu aufgefordert werden. Sobald das Setup abgeschlossen ist, müssen Sie das System neu starten.
- 3) Sobald das System neu gestartet ist, gehen Sie auf die Datei(en) \*.reg auf der Roehrig CD (klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das CD-/DVD-Symbol, so dass die Roehrig CD unter „Arbeitsplatz“ (My Computer) angezeigt wird und wählen Sie „Durchsuchen“ (Explore)). Die \*.reg Datei(en) werden unter dem Hauptverzeichnis auf der CD angezeigt. Doppelklicken Sie auf die Datei(en) \*.reg, um diese zu installieren. Sie erhalten die Meldung „möchten Sie diese Dateien gerne der Registrierung hinzufügen“. Klicken Sie auf „ja“. Die Roehrig-Software und die Kalibrierung für Ihr Dynamometer sind jetzt installiert.

**Hinweis:** Die Dateien \*.reg müssen nur dann installiert werden, wenn die Roehrig-Software zum ersten Mal auf einem bestimmten Computer installiert wird. Die Dateien \*.reg müssen nicht erneut installiert werden, wenn die Software im Rahmen von Shock6 aktualisiert wird. Bei einem Upgrade von Shock5 (oder älter) auf Shock6 werden neue \*.reg-Dateien von Roehrig Engineering bereitgestellt.

**Hinweis:** Die Roehrig Software kann auf so vielen Computern wie gewünscht installiert werden, was Benutzern erlaubt, Daten abzurufen und zu analysieren, allerdings ist der Software-Schlüssel erforderlich, um das Dynamometer zu betreiben.



**Abbildung 5.:** Shock 6 USB Software-Schlüssel

## 5.3 Dynamometer-Montage

**Schritt 1a:** Bei den Modellen 2, 3 und 5VS ist sicherzustellen, dass die Säulen voll ausgefahren und gut befestigt sind. Entfernen Sie hierfür die vordere Abdeckung des Dynamometers mithilfe eines 1/8"-Inbusschlüssels. Stellen Sie sicher, dass die Kolben vollständig nach oben ausgefahren sind, d. h. der Stopp am unteren Ende des Kolbens ist oben gegen die untere Kolbenklemme gerichtet. Wenn die Säulen nicht vollständig ausgefahren sind, lösen Sie die Säulen und klemmen Sie sie wieder in vollständig ausgefahrener Position an. Die vordere Abdeckung kann dann wieder angebracht werden.

Hinweis: Nur der Bolzen auf der geschlitzten Seite der Kolbenklemme muss mit Hilfe eines 1/4"-Inbusschlüssels gelockert werden.

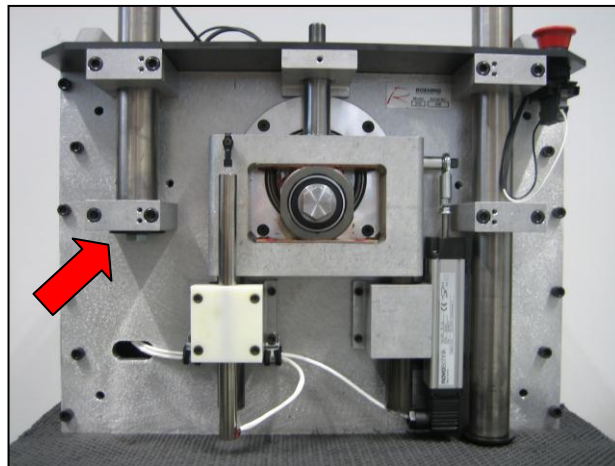


Abbildung 5.2: Linker Kolben vollständig ausgefahren

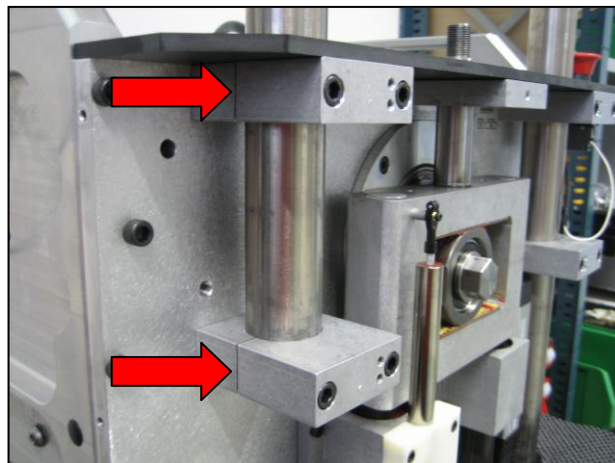


Abbildung 5.3: (Schlitze an den Kolbenklemmen).

**Schritt 1b:** Bei den Modellen 10/20VS werden die oberen Säulen nicht mit der Maschine, sondern separat ausgeliefert. Entfernen Sie die vordere Abdeckung mithilfe eines 1/8-Zoll-Inbusschlüssels, lockern Sie die seitlichen Bolzen an den oberen Kolbenblöcken mit einem 3/16-Zoll-Inbusschlüssel (siehe Nummer 1 in Abbildung 6.4). Setzen Sie den Kolben in den oberen Block ein und ziehen Sie ihn fest, bis sie dem niedrigeren Kolben entspricht. Ziehen Sie die Klemmbolzen des Kolbens fest. Bringen Sie die vordere Abdeckung wieder an.

**Schritt 1c:** Schieben Sie bei den Modellen 10/20VS die Querstangenvorrichtung so auf die Kolben, dass die Griffe zur Bedienperson gerichtet sind.

**Schritt 2:** Installieren Sie den IR-Temperatursensor (sofern die Maschine damit ausgestattet ist). Mithilfe eines 3/16"-Inbusschlüssels klemmen Sie den IR-Temperatursensor an einen der Kolben, so dass der rote Griff verwendet werden kann, um die Baugruppe zu lösen und festzuziehen. Dies ermöglicht, dass der Temperatursensor für verschiedene Hübe neu positioniert wird. Stecken Sie den Sensor in den „IR Temperatur“-Anschluss im Bereich der elektronischen Anschlüsse, der sich in der linken Ecke hinten am Dynamometer befindet. Ziehen Sie die Schrauben am Anschluss mithilfe eines kleinen Schraubendrehers für Flachkopfschrauben an.



**Abbildung 5.4:** IR-Temp. an Kolben befestigter Sensor

**Schritt 3:** Schließen Sie das Druckmesserkabel an. Schließen Sie den Anschluss für Rundschrauben an den Druckmesser an. Stecken Sie das andere Ende des Druckmesserskabels in den Anschluss „Druckmesser“ im Bereich der elektronischen Anschlüsse an. Ziehen Sie die Schrauben am Anschluss mithilfe eines kleinen Schraubendrehers für Flachkopfschrauben an.

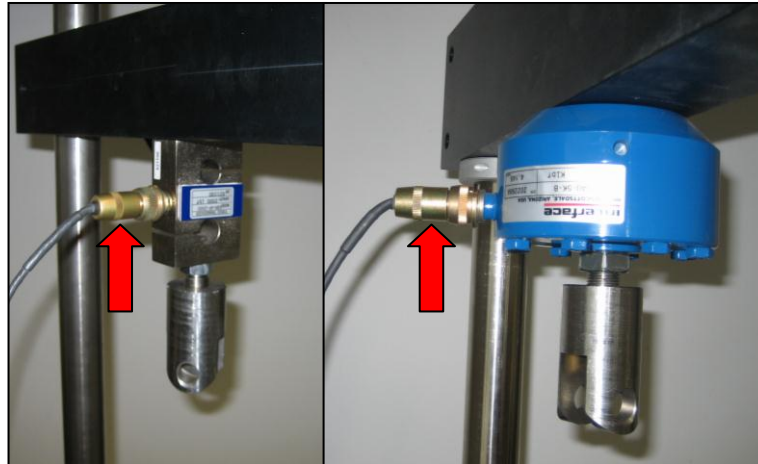


**Abbildung 5.5:** Schrauben Sie den Anschluss an den Druckmesser.

**Schritt 4:** Schließen Sie das Kabel für die Motorsteuerung (serielles Kabel) an den Computer an. Wenn der Computer keinen seriellen Port hat, muss ein USB-Adapter verwendet werden.

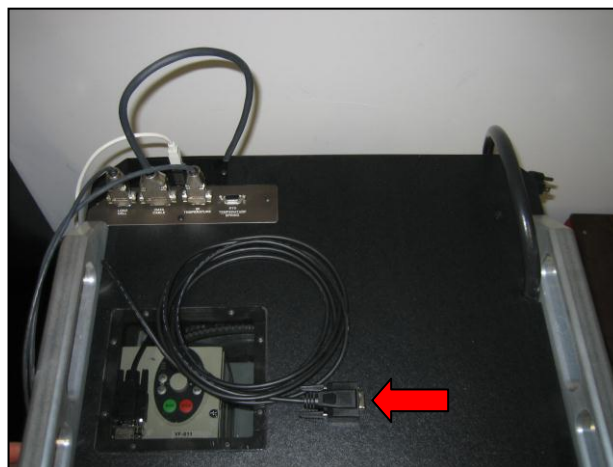


**Abbildung 5.6:** Kabel für die Motorsteuerung

**Schritt 5:** Schließen Sie das mitgelieferte USB-Kabel an die Datenerfassungsbox im linken, hinteren Bereich des Dynamometers an. Schließen Sie das andere Ende an den Computer an.

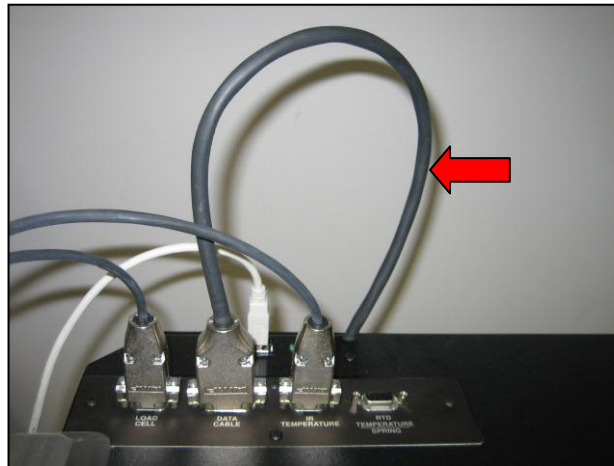


**Abbildung 5.7:** Alle Anschlüsse hergestellt

**Schritt 6:** Stecken Sie das Kabel der Datenerfassungsbox in den Port „Datenkabel“ (Data Cable) an der Elektronikplatine. Ziehen Sie die Schrauben mithilfe eines kleinen Schraubendrehers für Flachkopfschrauben an.

HINWEIS: Die Setup-Anweisungen für die Modelle 30VS finden Sie im Handbuch zur Systeminstallation.

## 5.4. Erster Betrieb

Sobald die Montage abgeschlossen und die Software installiert ist, kann das Dynamometer in Betrieb genommen werden. Stellen Sie sicher, dass der Software-Schlüssel installiert ist. Starten Sie das Roehrig-Shock-Programm durch einen Doppelklick auf das entsprechende Symbol. Sobald die Software in Betrieb ist, muss der Benutzer verifizieren, dass sowohl der Motor als auch die DataCard von der Software erkannt werden. Es gibt zwei Boxen in der unteren rechten Ecke der Software mit den Worten „Motor“ und „DataCard“. Wenn das Wort in schwarzen Buchstaben angezeigt wird, wird die Funktion von der Software erkannt. Wenn das Wort in grauen Buchstaben erscheint, wird die Funktion nicht erkannt.



**Abbildung 5.8:** Bildschirmaufnahme Shock6, untere rechte Ecke, Motor und DataCard erkannt

Wenn „Motor“ in grauen Buchstaben erscheint, klicken Sie auf „Hardware“ im Pull-Down-Menü und wählen Sie „Motor“. Eine Warnmeldung erscheint. Klicken Sie auf „ja“, um fortzufahren. Klicken Sie auf „Konfigurieren“ und stellen Sie sicher, dass der COM-Port ausgewählt ist. Wenn ein Adapter für seriellen Anschluss an USB verwendet wird, stellen Sie sicher, dass er einer COM-Port-Nummer zugewiesen ist, die unter 8 liegt, und dass er immer im gleichen USB-Port eingesteckt wird. Achten Sie darauf, dass nicht alle Adapter für seriellen Anschluss an USB kompatibel sind. Kontaktieren Sie Roehrig zwecks einer aktuellen List mit kompatiblen Adaptern. Wenn das Auswählen des richtigen COM-Portes das Problem nicht behebt, kontaktieren Sie Roehrig, um technische Unterstützung zu erhalten. Weitere Einzelheiten zur Nutzung von Adaptern für den seriellen Anschluss an USB finden Sie im Anhang.

Wenn „DataCard“ in grauen Buchstaben erscheint, klicken Sie auf „Hardware“ im Pull-Down-Menü und wählen Sie „DataCard“. Eine Warnmeldung erscheint. Klicken Sie auf „ja“, um fortzufahren. Klicken Sie auf „Konfigurieren“. „Platine 0“ oben links sollte standardmäßig ausgewählt sein. Ändern Sie das in „Platine 1“. Wird das Problem dadurch nicht behoben, kontaktieren Sie Roehrig zwecks technischem Support.

Wenn sowohl „Motor“ als auch „DataCard“ in schwarzen Buchstaben erscheint, klicken Sie auf „Hardware“ im Pull-Down-Menü und wählen Sie „Motor“. Eine Warnmeldung erscheint. Klicken Sie auf „ja“, um fortzufahren. Stellen Sie sicher, dass sich kein Stoßdämpfer in der Maschine befindet, und dass die Querstange angehoben ist, so dass die Antriebswelle nicht mit ihr in Kontakt kommt, wenn die Maschine in Betrieb ist. Wählen Sie „Hub messen“. Nach Fertigstellung ist der Dynamometer betriebsbereit.

**Warnung**

***Stellen Sie sicher, dass sich kein Stoßdämpfer in der Maschine befindet, und dass die Querstange angehoben ist, so dass die Antriebswelle nicht mit dem Druckmesser kommt, bevor der Hub gemessen wird.***

## 6. Betreiben des Dynamometers

### 6.1 Sich mit dem Dynamometer vertraut machen

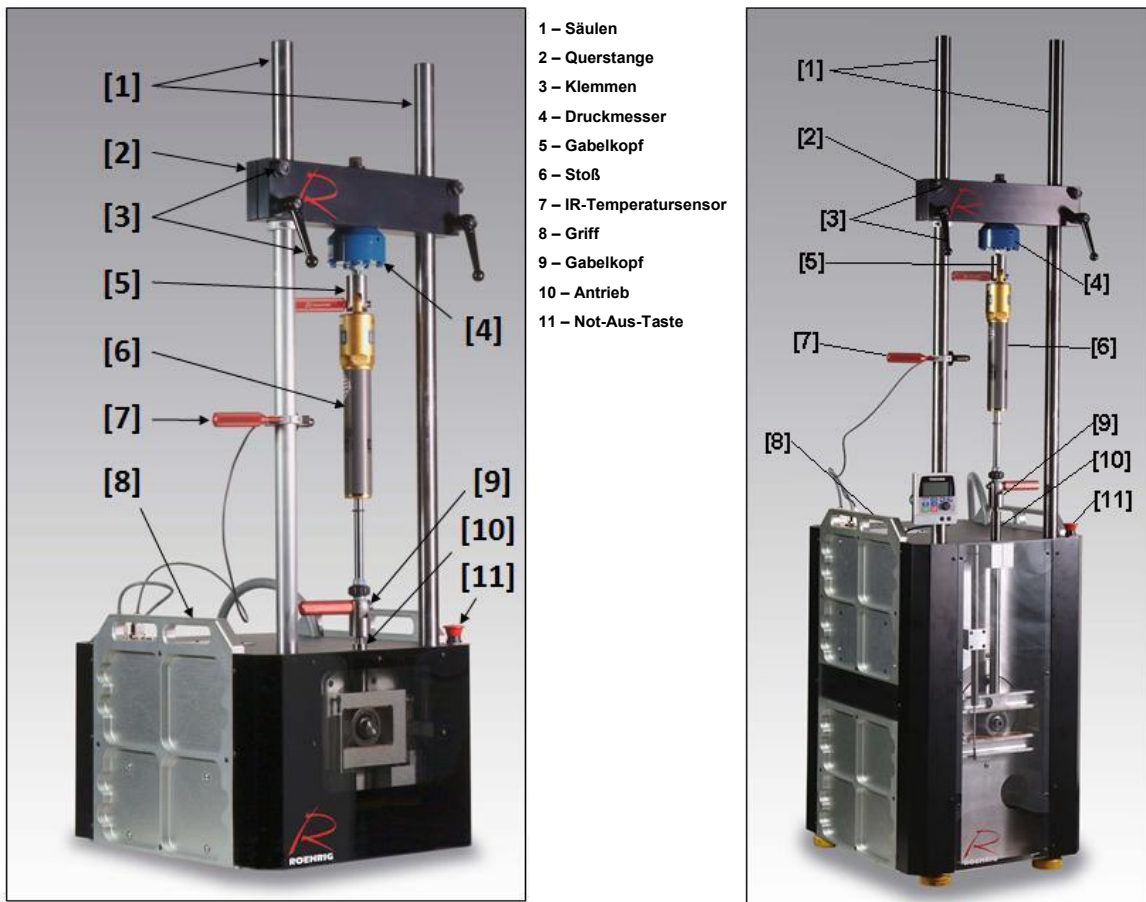


Abbildung 6.1: 2/3/5VS (links) 10/20VS (rechts)

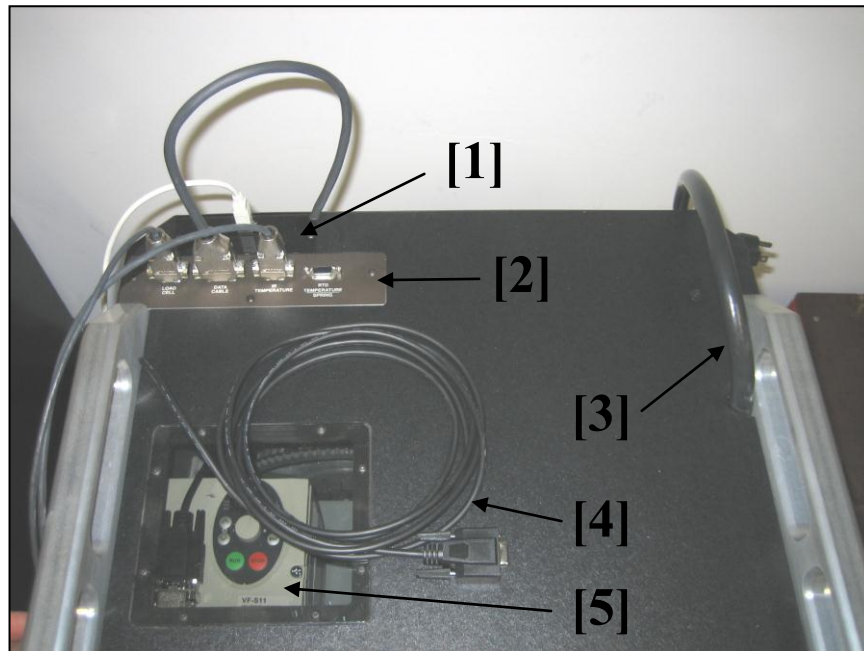


Abbildung 6.2: typische Draufsicht eines Dynamometers

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| 1 – Datenerfassungsfeld | 2 – Elektronikplatine    |
| 3 – Hauptstrom          | 4 – Motorsteuerungskabel |
| 5 – Motorregler         |                          |

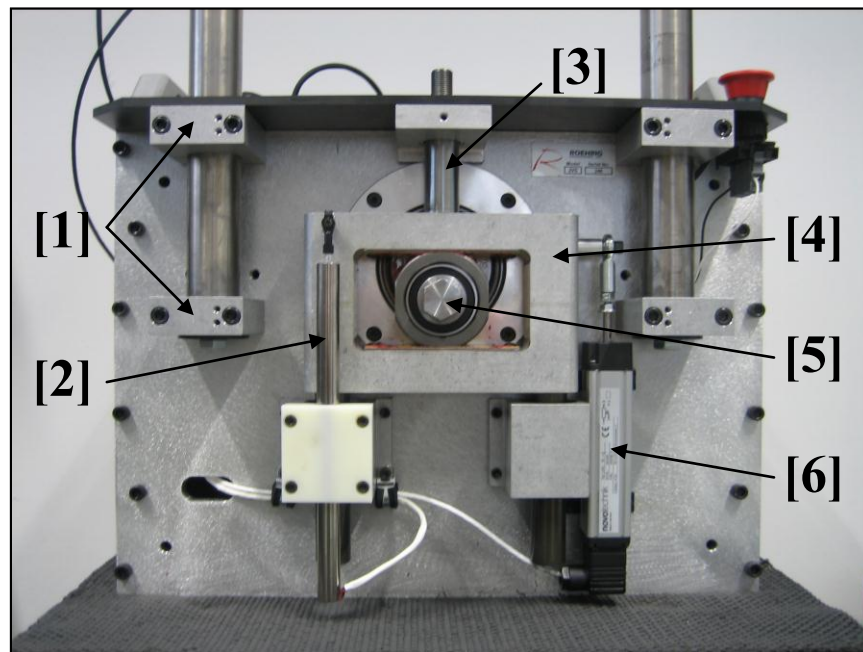


Abbildung 6.3: 3/5VS Stoßdämpfer-Dynamometer

- |                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| 1 – Kolbenklemmen       | 2 – Geschwindigkeitssensor |
| 3 – Antriebswelle       | 4 – Scotch Yoke            |
| 5 – quadratisches Lager | 6 – Verschiebungssensor    |

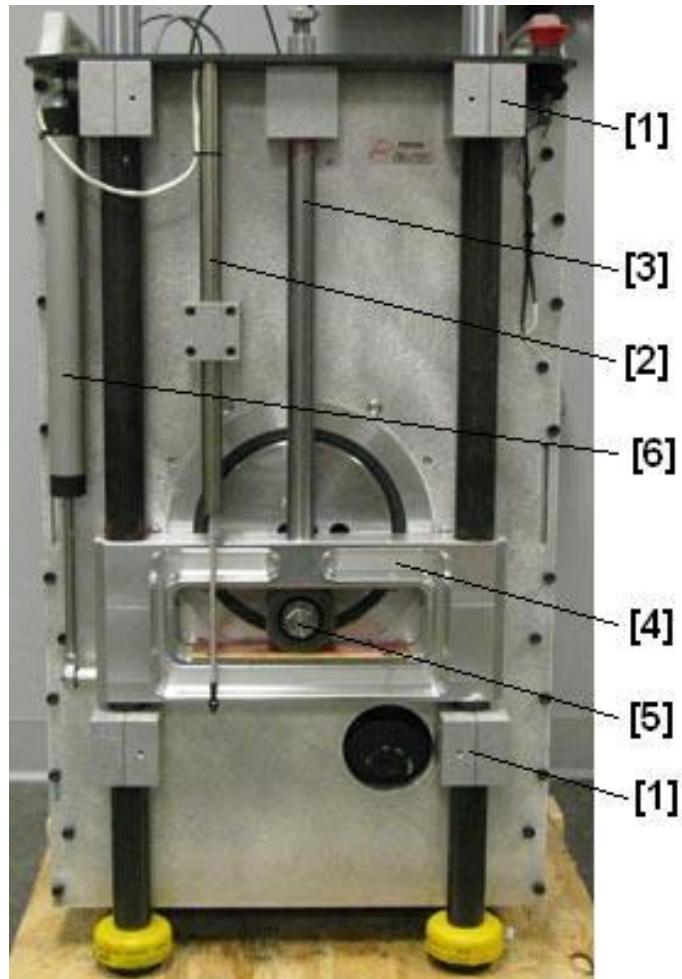


**Abbildung 6.4:** 10/20VS Stoßdämpfer-Dynamometer

- |                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| 1 – Kolbenklemmen       | 2 – Geschwindigkeitssensor |
| 3 – Antriebswelle       | 4 – Scotch Yoke            |
| 5 – quadratisches Lager | 6 – Verschiebungssensor    |

## 6.2. Erste Schritte

Sobald das Dynamometer gemäß der Beschreibung in Abschnitt 5 in Betrieb genommen wurde, ist es betriebsbereit. Fahren Sie sowohl das Dynamometer als auch das Rechnersystem zuerst hoch. Vergewissern Sie sich, dass alle Verbindungen zum Computer hergestellt sind. Sobald der Computer hochgefahren ist, starten Sie das Roehrig-Shock-Programm. Laden Sie den zu testenden Hub

gemäß der im Abschnitt 4.2 beschriebenen Vorgehensweise. Die Bedienerperson kann jetzt einen Test erstellen und durchführen. Der folgende Abschnitt beschreibt die Funktionalität der Roehrig Software im Detail. Alle Bedienerpersonen sollten dieses Handbuch vor dem Benutzen des Dynamometers in seiner Gesamtheit lesen.

## 6.3 Die Software (Shock6)

Der folgende Abschnitt beschreibt die innerhalb des Shock6-Programms verfügbaren, verschiedenen Funktionen und Aufgaben. Auf alle Funktionen und Aufgaben kann über die Drop-Down-Menüs oben am Bildschirm zugegriffen werden. Einiger der häufig verwendeten Funktionen und Aufgaben sind auch auf der Werkzeugleiste zu finden oder können über Tastenkürzel aufgerufen werden. Das Werkzeugleiste kann mit Hilfe von Standard-Windows-Verfahren modifiziert werden. Die folgende Abbildung zeigt den Hauptbildschirm des Programms.

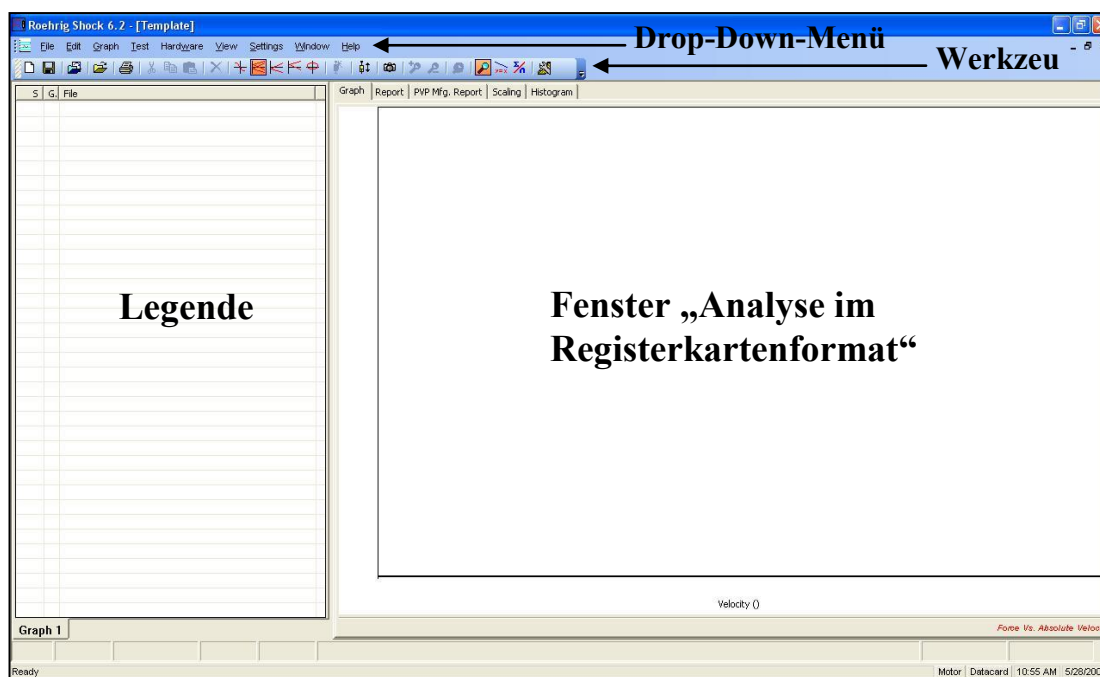


Abbildung 6.3: Shock6-Hauptbildschirm

**HINWEIS:** Daten-Dateien, die unter Shock96 oder Shock5 gespeichert wurden, können mit Shock6 geöffnet und betrachtet werden.

### 6.3.1 Datei

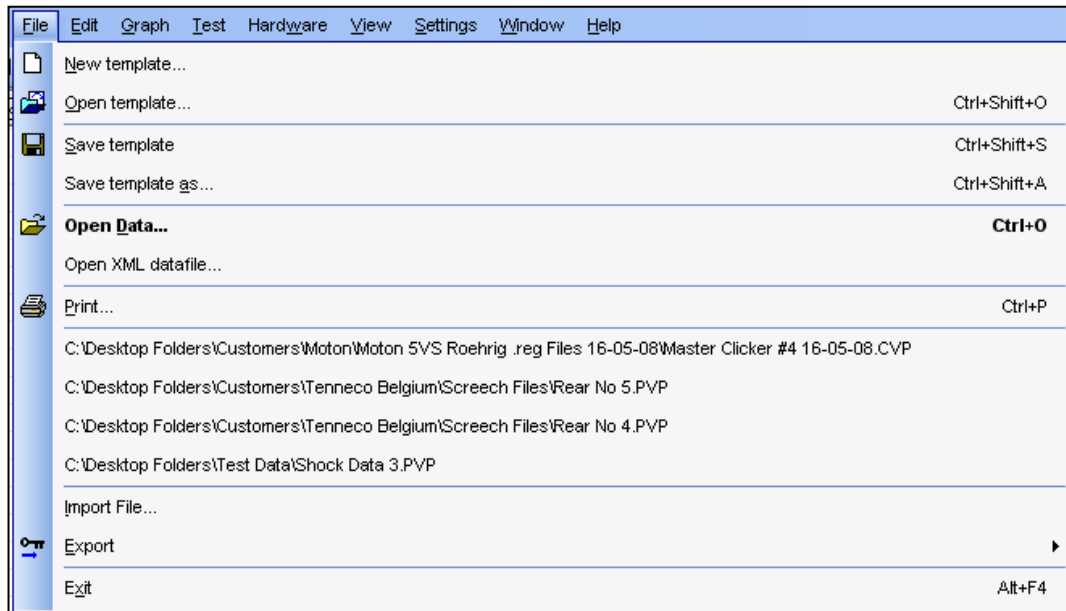


Abbildung 6.4 Menü Datei

**Neue Vorlage** – Erstellt neue Vorlage Vorlagen erlauben den Benutzern, einzelne oder mehrere Daten-Dateien an einem Ort zu öffnen, zu analysieren und zu speichern. Die Legende und das Fenster „Analyse im Registerkartenformat“ bilden eine Vorlage. Es können mehrere Vorlagen gleichzeitig geöffnet werden.

**Vorlage öffnen** – Öffnet eine vorher gespeicherte Vorlage

**Vorlage speichern** – Speichert die aktuelle Vorlage

**Vorlage speichern unter** – Speichert die aktuelle Vorlage als neue Vorlage mit einem einzigartigen Dateinamen.

**Daten öffnen** – Öffnet eine vorher gespeicherte Daten-Datei und positionierte sie in der aktuellen Vorlage. Eine Daten-Datei wird nach dem Durchführen eines Tests erstellt und gespeichert. Eine Daten-Datei enthält die Daten für nur einen Test.

**XML-Daten-Datei** – Öffnet eine vorher gespeicherte .xml-Daten-Datei.

**Drucken** – Erlaubt dem Benutzer, Diagramme und Berichte aus der aktuellen Vorlage auszudrucken.

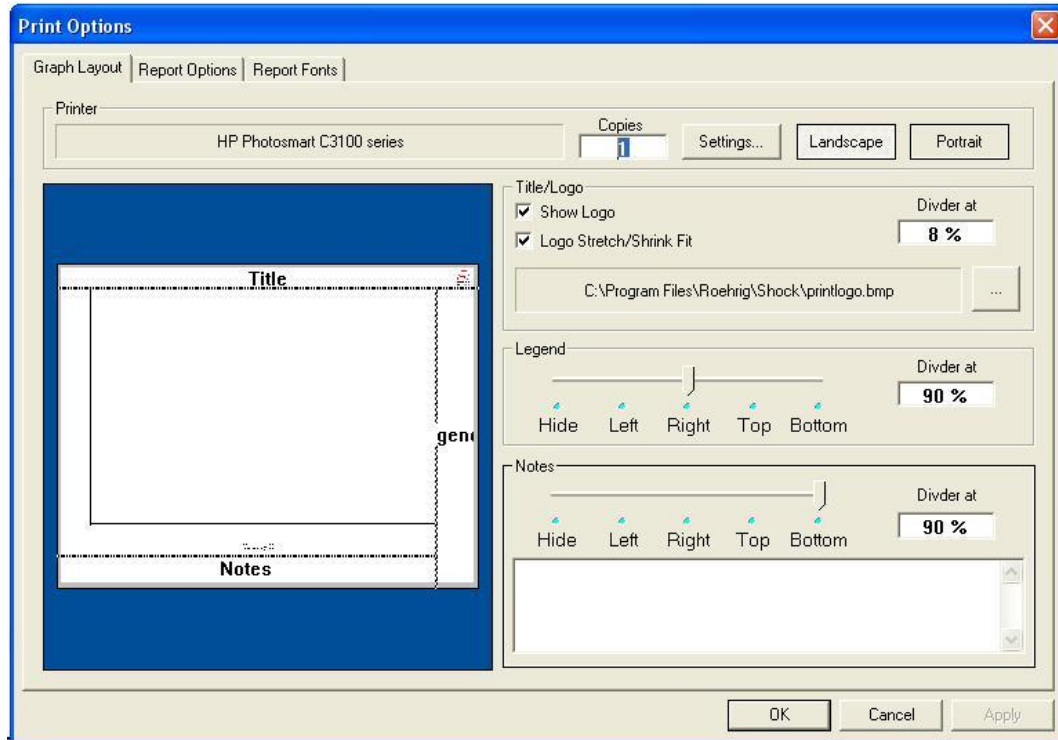


Abbildung 6.5: Druckoptionen (Diagrammdarstellung)

**Diagrammdarstellung** – ermöglicht dem Benutzer, das Diagramm, die Legende und Notizen auf dem Ausdruck zu erfassen. Das Feld „zeige Logo“ (show logo) fügt dem Block „Titel“ ein benutzerdefiniertes Logo hinzu. Das Feld „Logo passend vergrößern/verkleinern“ passt die Größe des Logos so an, dass es in den Block „Titel“ passt. Die Felder „Legende“ (legend) und „Notizen“ können mithilfe der entsprechenden Schieberegler an verschiedene Positionen geschoben werden. Ihre Größen können mithilfe der Felder „teilen bei“ angepasst werden. Die in diesem Feld eingegebene Zahl ist der prozentuale Anteil der Seite von oben oder links vom Ausgangspunkt jedes Blocks.

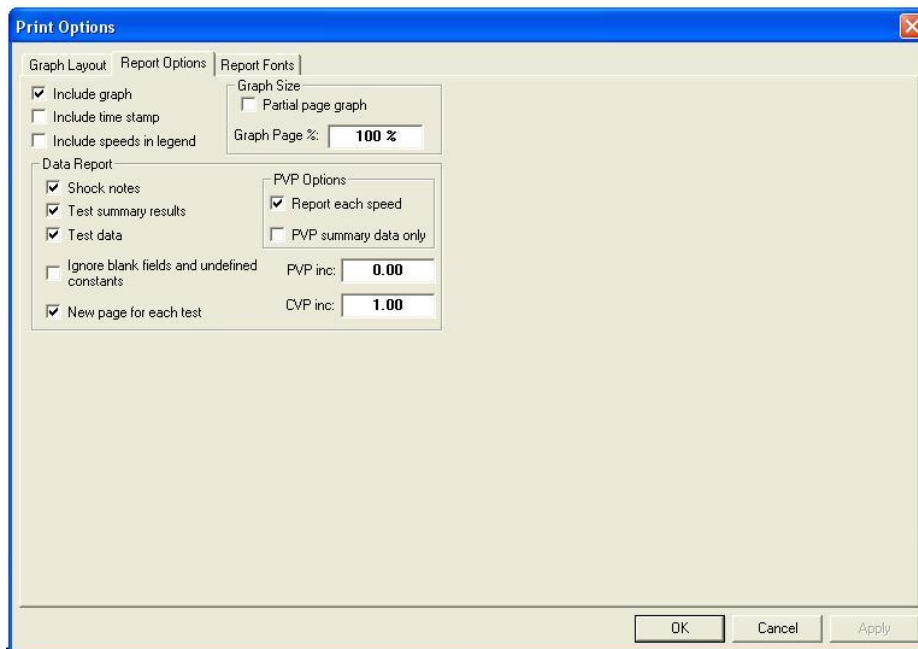


**Abbildung 6.6:** Fenster Druckoptionen

**Berichtsoptionen** – Diese Seite erlaubt dem Benutzer, alle Parameter für die numerische Berichtseite zu definieren, die nach der Diagrammseite ausgedruckt wird. Um nur die Diagrammseite ohne Bericht zu drucken, entfernen Sie alle Haken aus dem Abschnitt „Datenbericht“. Um nur die Berichte zu drucken, deaktivieren Sie das Kästchen „Diagramm einfügen“. Um die tatsächlichen PVP-Geschwindigkeiten zu drucken, tragen Sie „0“ in das Feld „PVP einfügen“ (PVP inc.) ein. Das Diagramm und der Bericht können auf einer Seite ausgedruckt werden, indem man das Feld „partielle Seite Diagramm“ anklickt und die Größe der Diagrammseite anpasst.

**Bericht-Schriftarten** – Diese Seite definiert die Schriftart, die für die jeweiligen Bereiche im Diagramm und im Bericht verwendet werden. Doppelklicken Sie auf jeden Bereich, um das Dialogfeld mit den Schriftarten zu öffnen.

**Import** – erstellt eine Roehrig-Datendatei von den importierten Benutzerdaten. Die Importdaten müssen in einem bestimmten Excel-Format erstellt werden, und zwar unter Verwendung der richtigen „kurzen“ Einheitsnamen sein. Der Datenkopf und die Signaldefinition müssen sich genau in der richtigen Position befinden. Das Benutzer kann so viele Signale wie gewünscht importieren. Jedes Signal bekommt seine eigene Spalte. Importdaten können nicht für durchschnittliche Diagramme

oder Daten verwendet werden. Schalten Sie immer sämtliche Glättung aus, wenn Sie Importdaten betrachten.

| Beschreibung | Importtest                                  |                 |
|--------------|---------------------------------------------|-----------------|
| Notizen      | Sämtliches Glätten muss ausgeschaltet sein! |                 |
| Verschiebung | Kraft                                       | Geschwindigkeit |
| Zoll         | Pfund                                       | Zoll/Sek.       |
| 0            | -500                                        | -12             |
| 0            | -500                                        | -5              |
| 0            | -300                                        | -3              |
| 0            | -100                                        | -1              |
| 0            | 0                                           | 0               |
| 0            | 29                                          | 1               |
| 0            | 42                                          | 3               |
| 0            | 69                                          | 5               |
| 0            | 108                                         | 12              |

**Abbildung 6.7:** Korrektes Format für Datenimport

#### „kurze“ Einheitsnamen für SHOCK6-Import

|          |                              |
|----------|------------------------------|
| In       | Zoll                         |
| m        | Meter                        |
| cm       | Zentimeter                   |
| mm       | Millimeter                   |
| In/Sek   | Zoll pro Sekunde             |
| m/Sek    | Meter pro Sekunde            |
| cm/Sek   | Zentimeter pro Sekunde       |
| mm/Sek   | Millimeter pro Sekunde       |
| Lbs      | Pfund                        |
| N        | Newton                       |
| KGF      | Kraft in Kilogramm           |
| F        | Fahrenheit                   |
| C        | Celsius                      |
| UPM      | Umdrehungen pro Minute       |
| Hz       | Hertz                        |
| Ft       | Fuß                          |
| Mi       | Meile                        |
| km       | Kilometer                    |
| sek      | Sekunde                      |
| min      | Minute                       |
| hr       | Stunde                       |
| Ft/Sec   | Fuß pro Sekunde              |
| MPH      | Meilen pro Stunde            |
| KPH      | Kilometer pro Stunde         |
| G        | Gramm                        |
| Ft/Sec^2 | Fuß pro Quadratsekunde       |
| m/sec^2  | Meter pro Sekunde im Quadrat |
| In*Lbs   | Zoll Pfund                   |
| Ft*Lbs   | Fuß Pfund                    |
| N*m      | Newton Meter                 |
| PSI      | Pfund pro Quadratzoll        |

**Export** – Export wird verwendet, um die markierte Daten-Datei, die auf der aktuellen Vorlage angezeigt wird, zu exportieren. Daten-Dateien können als XML- oder CSV-Datei (mit Komma abgetrennter Wert) exportiert werden. Für den Export ausgewählte Ablaufverfolgungen exportieren nur die Kanäle, die in dem aktuellen Diagramm angezeigt werden. Beide Optionen exportieren zudem alle Felddaten. Rohdaten können zudem mithilfe von „Ausschneiden“ und „Einfügen“ aus dem Signaldiagramm in das Zeitdiagramm exportiert werden.

**Beenden** – Wird verwendet, um das Roehrig-Shock6-Programm zu beenden.

### 6.3.2 Bearbeiten



Abbildung 6.8: Menü Bearbeiten

**Ausschneiden** – wird verwendet, um den ausgewählten Bereich auszuschneiden und in der Zwischenablage abzulegen.

**Kopieren** – wird verwendet, um den ausgewählten Bereich zu kopieren und in der Zwischenablage abzulegen.

**Einfügen** – wird verwendet, um den ausgewählten Bereich aus der Zwischenablage an einem anderen Ort einzufügen.

**Löschen** – wird verwendet, um den ausgewählten Bereich zu löschen.

**Momentaufnahme** – erstellt eine „Momentaufnahme“ ((ähnlich einer Bildschirmaufnahme) des aktuellen Diagramms und der Legende und legt sie in die Zwischenablage. Diese „Momentaufnahme“ kann dann in irgendein Windows-Programm wie beispielsweise Paint, Word, etc. eingefügt werden. Die Größe der „Momentaufnahme“ kann unter Einstellungen (F12) verändert werden.

**Zeigen** – Klicken Sie auf Anzeigen/Verbergen der markierten Daten-Datei. Dieser Befehl ist auch als Kontrollkästchen in der Legende verfügbar.

**Gaskraft entfernen** – Klicken Sie hier, um die Gaskraft aus der markierten Daten-Datei einzubinden/auszuschließen. Dieser Befehl ist auch als Kontrollkästchen in der Legende verfügbar.

**Linienart** – ändert die Linienart für die markierte Daten-Datei.

**Datei** – erlaubt dem Benutzer, die Eigenschaften der Daten-Datei zu öffnen und zu bearbeiten, auch als „Felder“ (fields) bekannt.

**Einstellungen** – öffnet das Fenster Einstellungen. Die Mehrheit der Standardeinstellungen für das Programm sind hier zu finden. Denken Sie daran, viele dieser Einstellungen können in anderen Bereichen des Programms geändert werden, ohne die Standardeinstellungen zu beeinträchtigen.

**Farben** – diese Seite legt die Standardfarben und Anordnung bei der Anzeige von Daten-Ablaufverfolgungen fest. Wenn Sie mit der linken Maustaste auf eine Farbe klicken, öffnet sich das Fenster mit der Farbauswahl.

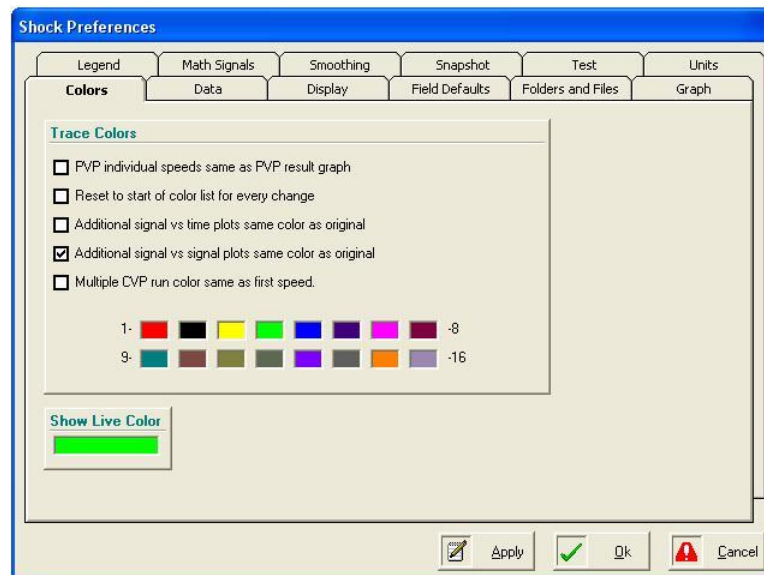


Abbildung 5 Fenster Einstellungen - Farben

**Legende** - diese Seite steuert die Standardfarben und Schriftarten der Legende. Klicken Sie auf das Fenster „Farbauswahl“ Klicken Sie auf das Schriftartfeld, um das Dialogfeld „Schriftart“ aufzurufen.

**Spalte „Gaskraft/Druck“ verbergen** - aktivieren Sie dieses Kästchen, um das Kontrollkästchen „Gaskraft/Druck entfernen“ in der Legende zu verbergen.

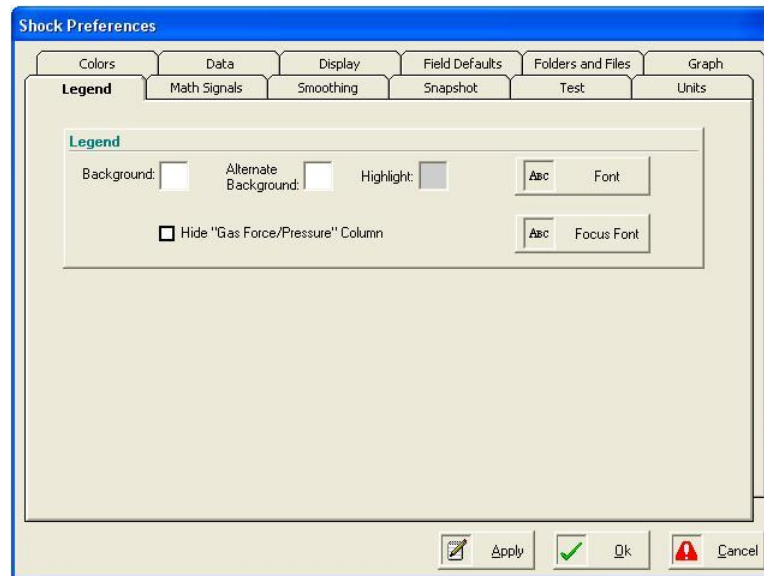


**Abbildung 6.10:** Fenster Einstellungen - Legende

**Daten** – Diese Seite enthält die Standardoptionen für die Anzeige der Daten.

**Gaskraft erstmals entfernen** – aktivieren Sie dieses Kästchen, um die Gaskraft erstmals von den angezeigten Daten auszuschließen.

**Annahme, dass Shock-96-Daten die Gaskraft entfernt haben** – aktivieren Sie dieses Kästchen, wenn Shock-96-Daten importiert werden, bei denen die Gaskraft bereits entfernt wurde.

**Shock-96-Daten für einen einzelnen, kompletten Zyklus filtern** – aktivieren Sie dieses Kästchen, um nur einen kompletten Zyklus anzuzeigen, wenn Sie Shock-96-Daten importieren.

**Vorzeichenkonvention** – erlaubt dem Benutzer, die Standardachse und die Vorzeichenkonvention bei der Anzeige von Daten zu ändern.

**Durchschnitt Diagramm Kraft gegenüber Geschwindigkeit** – steuert den Cursor schrittweise nur im Diagramm über die durchschnittliche Kraft.

**Anzeige Gaskraft/Gasdruck** – Standard-Durchmesser der Stoßdämpferwelle verwendet für die Berechnung des Gasdrucks.

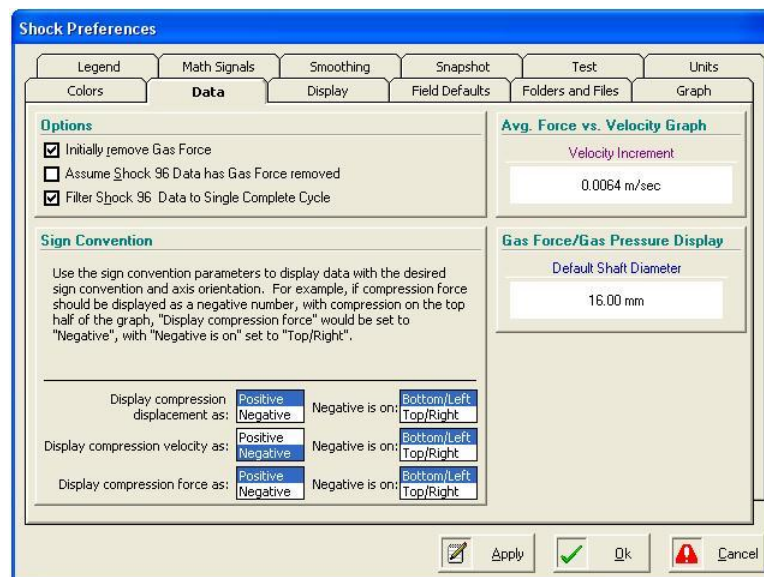


Abbildung 6.11: Fenster „Einstellungen“ - Daten

**Mathematische Signale** – diese Seite erlaubt dem Benutzer, zusätzliche Datenkanäle zu erstellen, die mithilfe von Konstanten, mathematischen Funktionen und erfassten Datenkanälen generiert werden. Mathematische Kanäle werden genauso behandelt wie erfasste Kanäle und können grafisch dargestellt oder in anderen, mathematischen Kanälen verwendet werden. Die mathematische Syntax, die zur Erstellung dieser Kanäle verwendet wird, befindet sich im Anhang.

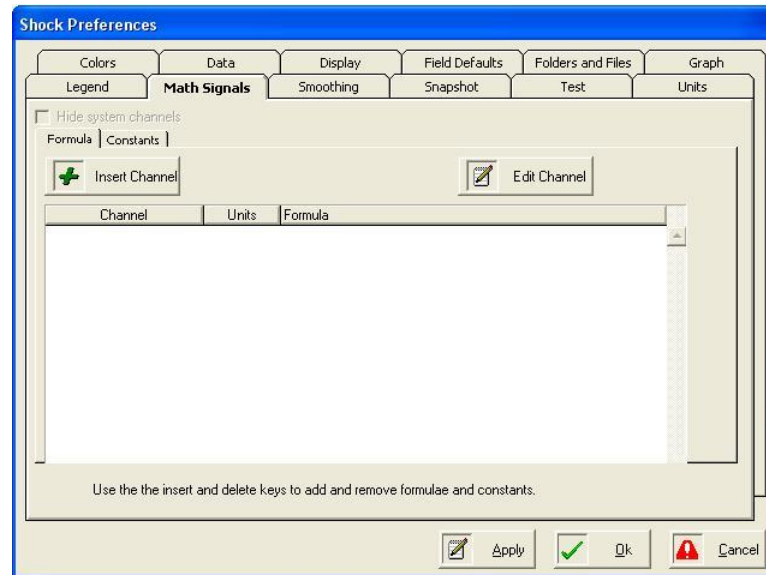


**Abbildung 6.2:** Fenster „Einstellungen“ - mathematische Signale

**Anzeige** – Diese Seite enthält die Standardoptionen für die Anzeige der Grafik.

**Anzeige „Einstellungen“** – aktivieren Sie dieses Optionen für die Standardanzeige von PVP- und CVP-Daten.

**Standarddiagramm** – ermöglicht dem Benutzer, das Standarddiagramm festzulegen, das anfänglich im Analysefenster angezeigt wird.

**Herstellerbericht** – erlaubt dem Benutzer, festzulegen, welche beiden Diagramme im Herstellerbericht angezeigt werden. Der Herstellerbericht ist nur für PVP-Testdaten verfügbar.

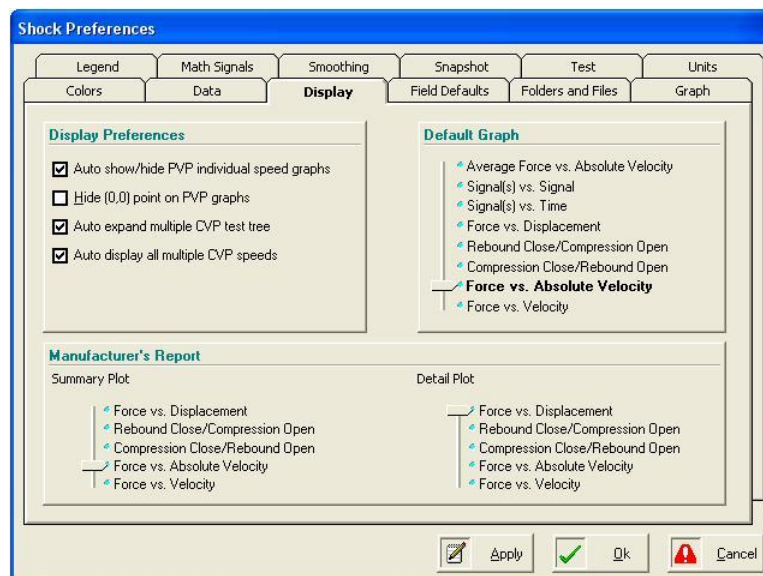


**Abbildung 6.13:** Fenster „Einstellungen“ – Anzeige

**Glätten** – Diese Seite wird verwendet, um einen sich bewegenden Durchschnittsfilter auf einen oder mehrere ausgewählte Kanäle anzuwenden. Alle erfassten Kanäle und alle mathematischen Kanäle sind hier aufgelistet. Seien Sie vorsichtig, wenn Sie geglättete Werte über 5 verwenden. Das Glätten kann Phasenverschiebungen und eine Abschwächung in den Daten verursachen. Bei der Verwendung der Funktion Glätten ist es am besten, auf alle Kanäle das gleiche Ausmaß an Glättung anzuwenden.

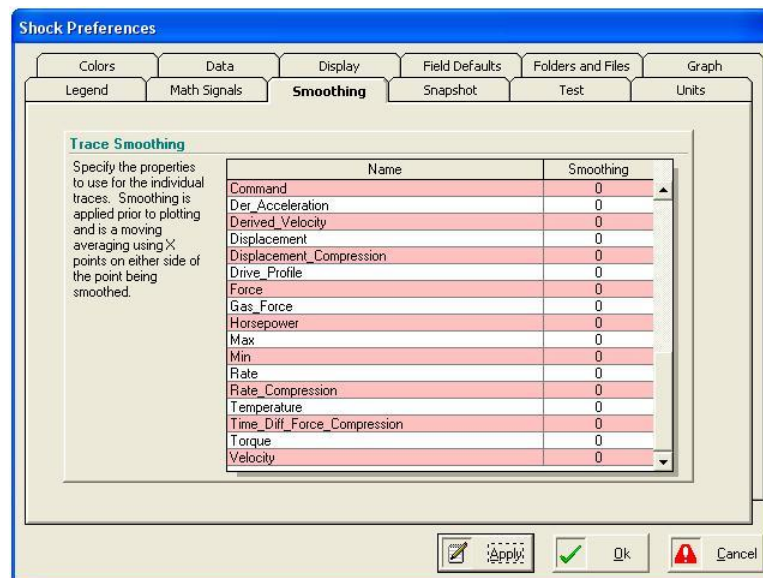


Abbildung 6.14: Fenster „Einstellungen“ – Glätten

**Feld-Standardwerte** – erlaubt dem Benutzer, die Felder zu bearbeiten, die mit jedem Test gespeichert werden, und die in der Registerkarte „Bericht“ angezeigt werden. Die Felder können für jede Art von Test separat bearbeitet werden. Verwenden Sie bei der Bearbeitung der Felder für einen speziellen Test die EINFÜG-Taste, um eine Zeile hinzuzufügen und die ENTF-TASTE, um eine Zeile zu löschen. Die Namen für jede Zeile können durch Anklicken einer bestimmten Zelle bearbeitet werden. Die Anzahl der für jede Zeile angezeigten Linien kann durch Anklicken der Zelle „Linien“ bearbeitet werden. Konstanten sind Zahlen, die mit mathematischen Kanälen verwendet werden können.

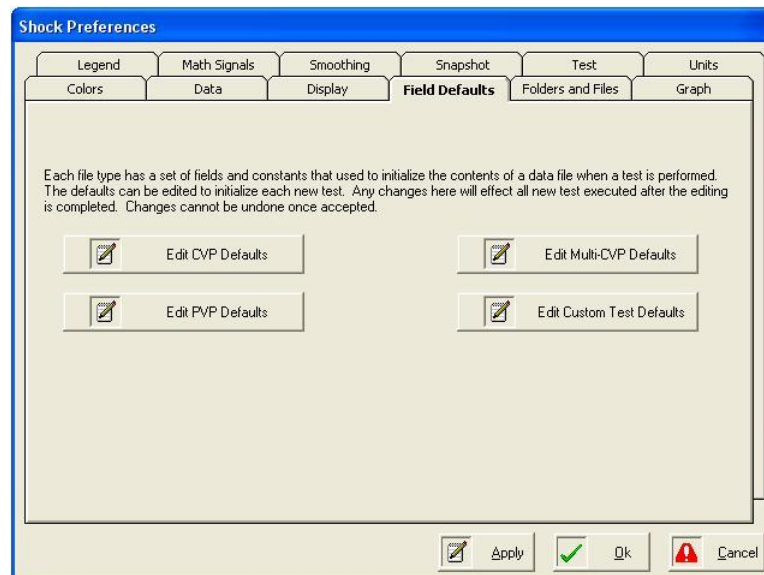


**Abbildung 6.15:** Fenster „Einstellungen“ – eld-Standardwerte

**Momentaufnahme** – diese Seite erlaubt dem Benutzer die Größe der Momentaufnahme zu ändern, die von dem Diagramm und der Legende erstellt wurde, wenn die Funktion „Momentaufnahme“ verwendet wird.

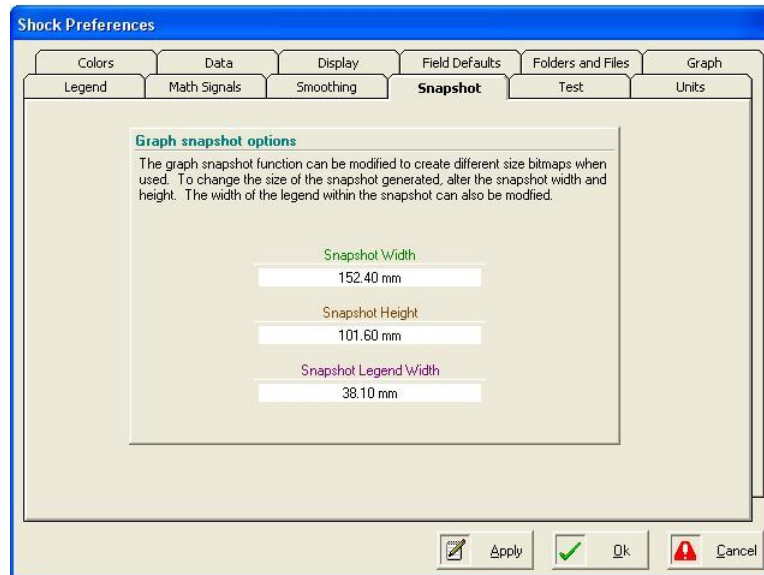


Abbildung 6.16: Fenster „Einstellungen“ – Momentaufnahme

**Ordner und Dateien** – diese Seite erlaubt dem Benutzer, die Standard-Dateinamen und -Verzeichnisse festzulegen, wo die Dateien abgespeichert werden.

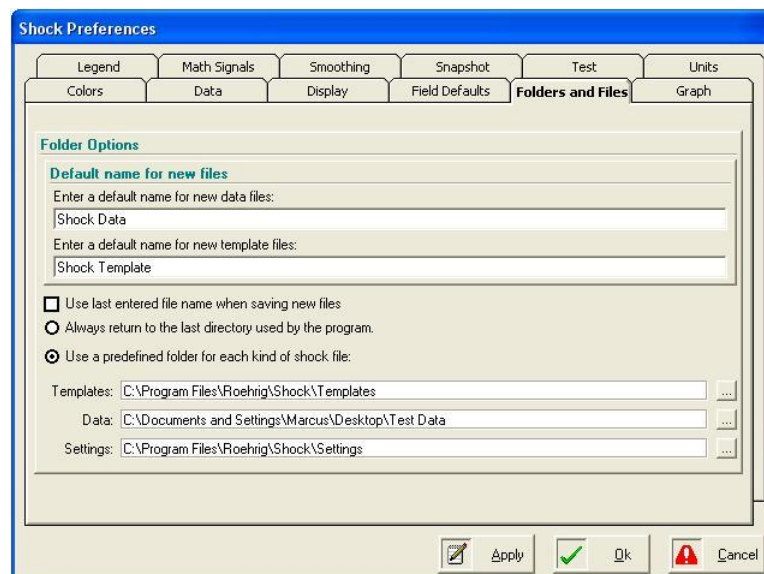


Abbildung 6.17: Fenster „Einstellungen“ – Ordner und Dateien

**Test** – Diese Seite erlaubt dem Benutzer, die standardmäßigen Testeinstellungen zu bearbeiten.

**Daten für einzelnen, kompletten Zyklus filtern** – aktivieren Sie dieses Kästchen, um nur einen Zyklus aus den erfassten Daten anzuzeigen. Das Dynamometer läuft standardmäßig mit drei Zyklen bei jeder vorgegebenen Geschwindigkeit.

**Nur PVP-Höchstgeschwindigkeitspunkte speichern** – aktivieren Sie dieses Kästchen, um nur die Datenpunkte für die Höchstgeschwindigkeit zu sammeln. Aktivieren Sie dieses Kästchen nicht, um die gesamten CVP-Daten für jede PVP-Testgeschwindigkeit zu speichern.

**Anhalten am unteren Totpunkt** – aktivieren Sie dieses Kästchen, damit das Dynamometer automatisch nach jedem Test am „unteren Totpunkt“ anhält.

**Aktivieren Sie AutoAusfüllen aus dem letzten Durchgang** – aktivieren Sie diese Option, um die Daten des letzten Tests automatisch in die Felder einzutragen.

**Gastest-Ausgleichszeit** – diese Funktion legt die Zeitdauer fest, für die das Dynamometer pausiert, wenn die Gaskraft gemessen wird.

**Null-Geschwindigkeit-Ausgleichszeit** – diese Funktion legt die Zeitdauer fest, für die das Dynamometer pausiert, wenn die Null-Geschwindigkeitsaufnahme für einen PVP-Test erstellt wird.

**Testbeschreibung eingeben** – erlaubt dem Benutzer auszuwählen, wann die „Felder“ für den Eintrag der Testbeschreibung angezeigt werden.

**Datenoptionen** – aktivieren Sie diese Kästchen, um eine .csv- oder .xml-Datei automatisch zu speichern, wenn Sie einen Test durchführen und speichern.

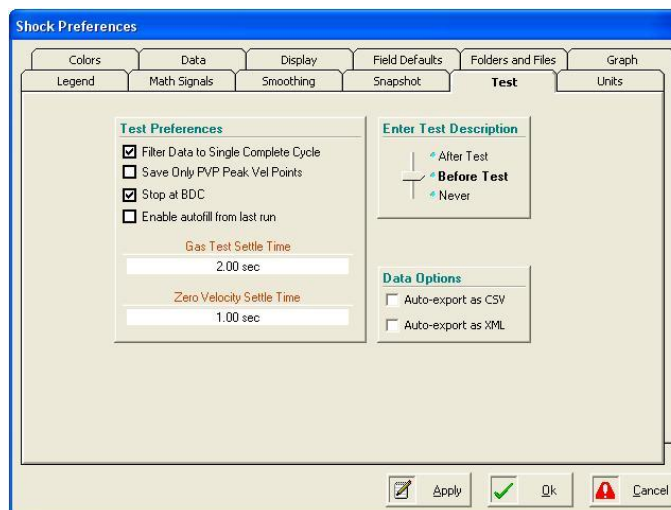


Abbildung 6.18: Fenster „Einstellungen“ – Test

**Einheiten** – diese Registerkarte erlaubt dem Benutzer, die anzuzeigenden Einheiten auszuwählen. Benutzerspezifische Einheiten sind ein benutzerdefinierter Satz aus Standard-Einheiten und metrischen Einheiten. Die umgerechneten Einheiten können durch Anklicken der Einheit und Auswählen einer neuen Umrechnungsvariante aus der Dropdown-Liste geändert werden. *Einheitspräzision* steuert das Ausmaß der Präzision für jeden Einheitstyp, wobei die gültigen Präzisionen zwischen 0 und 5 liegen.

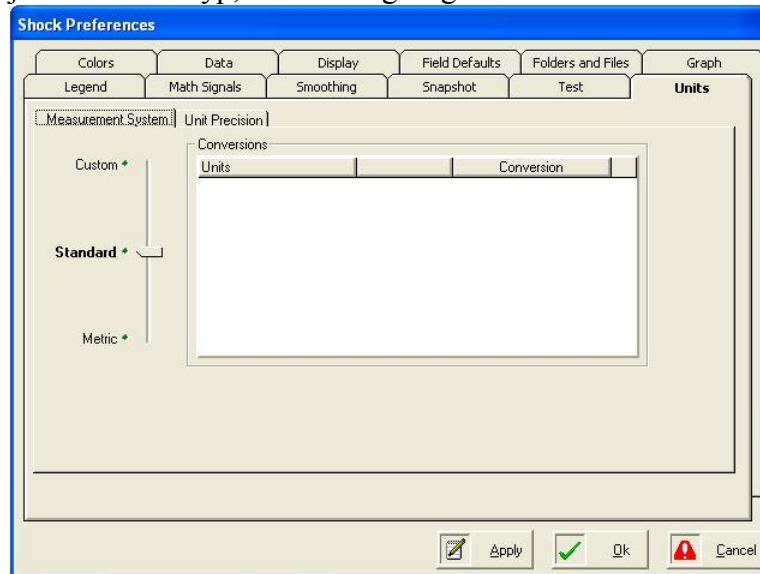


Abbildung 6.19: Fenster „Einstellungen“ – Einheiten

**Diagramm** – diese Seite erlaubt dem Benutzer, die Standardeinstellungen für den Cursor, die Rasteroptionen, die Schriftarten, die Art der Datennachverfolgung und den Umfang der Datennachverfolgung festzulegen.

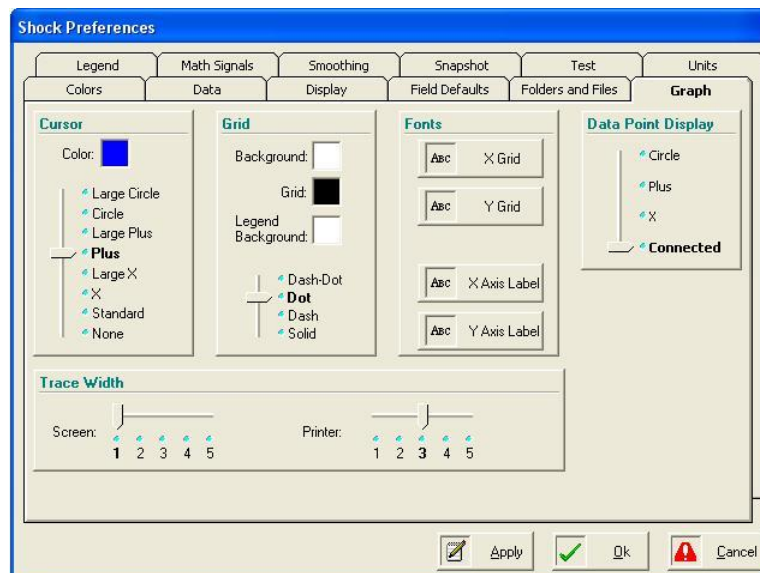


Abbildung 6.20: Fenster „Einstellungen“ – Diagramm

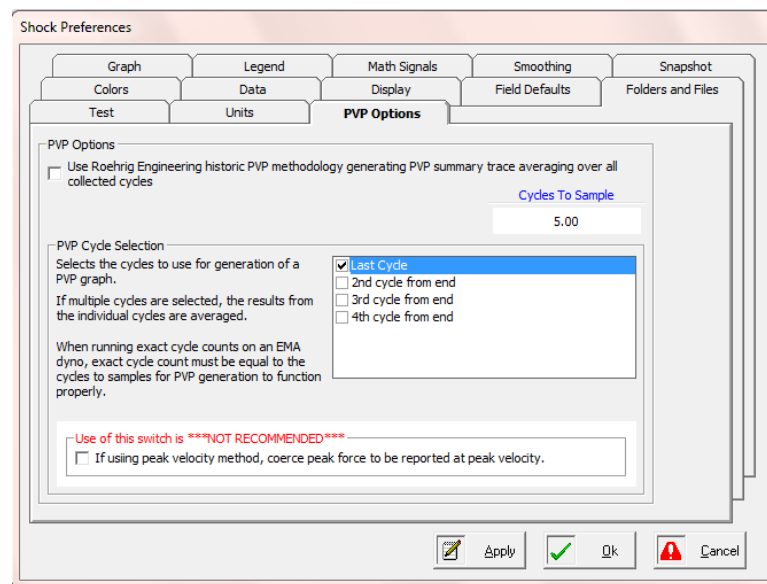
**PVP-Optionen**– Die Seite PVP-Option erlaubt der Bedienperson auszuwählen, welchen Zyklen verwendet werden, um die PVP-Kompositionen zu erstellen.

**Roehrig Engineering Verlaufsmethode**– Wenn diese Option gewählt ist, nimmt das Programm die Durchschnittswerte aller erfassten Zyklen und verwendet diese Werte als Spitzenwerte für die PVP-Ablaufverfolgung. Wenn Sie dieses Kästchen aktivieren erhalten Sie zudem die Option, sich an einen einzelnen Zyklus anzuhängen. In diesem Modus verwendet das Programm den zweitletzten Zyklus. Auf diese Art und Weise zeigten Vorgängerversionen von Shock 6 die PVP-Ablaufverfolgung.

**PVP-Zyklus-Auswahl**– diese Option lässt die Bedienperson auswählen, welchen Zyklus oder welche Gruppe von Zyklen sie für die PVP-Erstellung nutzen möchten. Jede Anzahl von Zyklen kann ausgewählt werden.

**Zyklen für die Bemusterung**– definiert die Anzahl der Zyklen, die das Dynamometer durchläuft und der Benutzer auswählen kann. Erhöhen Sie diese Anzahl um mehr Zyklen unter Zyklus-Auswahl zu sehen.

**Methode der Spitzenkraft und Höchstgeschwindigkeit**– diese Methode sollte nicht verwendet werden, ohne REI zuvor zu kontaktieren, um sicherzustellen, dass die Bedienperson die Auswirkungen auf die Daten hinreichend versteht.



### 6.3.3. Diagramm

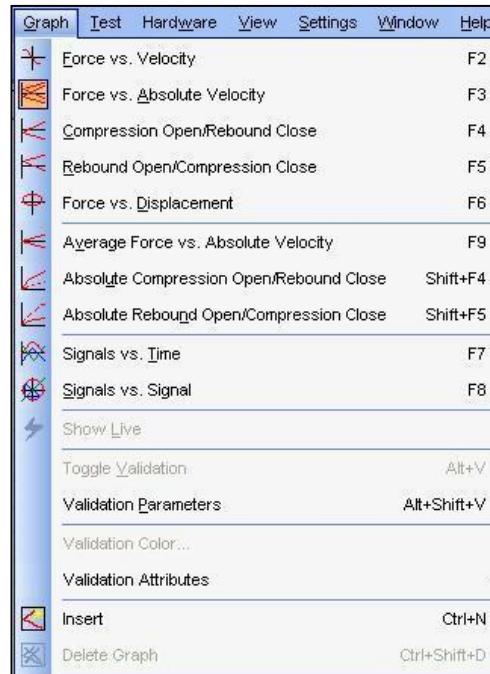


Abbildung 6.21: Menü Diagramm

**Kraft gegenüber Geschwindigkeit** – ändert das aktuelle Diagramm für Kraft gegenüber Geschwindigkeit. Stellt den Hub in 360° dar und zeigt die positiven und negativen Geschwindigkeitswerte.

**Kraft gegenüber absolute Geschwindigkeit** – ändert das aktuelle Diagramm in Kraft gegenüber absoluter Geschwindigkeit. Stellt den Hub in einer 360°-Grad-Ansicht dar, wobei jedoch alle Geschwindigkeiten als positiver Wert dargestellt werden.

**Einfederung offen/Ausfederung geschlossen** – ändert das aktuelle Diagramm in Einfederung offen/Ausfederung geschlossen. Stellt den halben Zyklus dar.

**Ausfederung offen/Einfederung geschlossen** – ändert das aktuelle Diagramm in Ausfederung offen/Einfederung geschlossen. Stellt den anderen, halben Zyklus dar.

**Kraft gegenüber Verschiebung** – ändert das aktuelle Diagramm für Kraft gegenüber Verschiebung Allgemein als „Fußball“- oder „Kartoffel“-Darstellung bekannt.

**Durchschnittliche Kraft gegenüber absolute Geschwindigkeit** – ändert aktuelles Diagramm in durchschnittliche Kraft gegenüber absolute Geschwindigkeit. Stellt die durchschnittlichen Einfederungskräfte und die durchschnittlichen Ausfederungskräfte der absoluten Geschwindigkeit gegenüber. Roehrig Engineering empfiehlt die Verwendung dieses Diagramms nicht, da es eine schlechte Darstellung der Stoßdämpferdaten ist.

**Absolute Einfederung offen/Ausfederung geschlossen** – ändert das aktuelle Diagramm in absolute Einfederung offen/Ausfederung geschlossen. Genauso wie bei dem Diagramm zu Einfederung offen/Ausfederung geschlossen werden alle Werte positiv angezeigt, bis auf die Kraftwerte.

**Absolute Ausfederung offen/Einfederung geschlossen** – ändert das aktuelle Diagramm in absolute Ausfederung offen/Einfederung geschlossen. Genauso wie bei dem Diagramm zu Ausfederung offen/Einfederung geschlossen werden alle Werte positiv angezeigt, bis auf die Kraftwerte.

**Signal gegenüber Zeit** – erlaubt dem Benutzer jedes Signal oder jeden mathematischen Kanal der Zeit gegenüber zu stellen. Ein Menü erscheint mit einer Liste aller verfügbaren Signale/Kanäle. Wählen Sie den als Diagramm darzustellenden Kanal. Halten Sie die Strg-Taste gedrückt, um mehrere Kanäle auszuwählen.

**Signal gegenüber Signal** – erlaubt dem Benutzer jedes Signal oder mathematischen Kanal einem anderen Signal oder mathematischen Kanal gegenüber zu stellen. Der Benutzer muss zuerst die Einheiten für die X-Achse aussuchen. Sobald die Einheiten ausgewählt sind, gehen Sie auf „Darstellung einsetzen“. Pulldown-Menüs erscheinen unter den Spalten der X-Achsen- und der Y-Achsen-Erfassung mit verfügbaren Signalen/Kanälen.

**In Echtzeit zeigen** – erlaubt dem Benutzer das Dynamometer manuell zu betreiben, während die Daten auf dem aktuellen Diagramm in Echtzeit gezeigt werden. Geben Sie eine Geschwindigkeit in der Leiste „Motorgeschwindigkeit“ ein und gehen Sie auf „Start“, um den Dynamometer in Gang zu setzen.

**Unterer Totpunkt** – bewegt das Dynamometer an den „unteren Totpunkt“

**Zyklus** – bewegt das Dynamometer einen kompletten Zyklus bei geringer Geschwindigkeit.

**0-Last** – setzt den Druckmesser Null

**Gastest** – führt einen Gastest durch Ergebnis wird auf der „Gaskraft“-Leiste angezeigt.

**Anhalten** – hält die Datenerfassung an.

**Weiter** – startet die Datenerfassung.

**Farbe** – ändert die Linienfarbe.

**Löschen** – löscht die erfassten Daten.

**Beenden** – hält den Motor an.

**Fertig** – beendet die Darstellung in Echtzeit.



Abbildung 6.22: Bildschirm in Echtzeit zeigen

**Validierung ein-/ausschalten** – schaltet die aktuellen Validierungsparameter ein und aus.

**Validierungsparameter** – erlaubt dem Benutzer eine Validierungstabelle einzugeben, basierend auf dem Hauptstoßdämpfer oder auf manuell eingegebenen Daten. Diese Tabelle wird visuell auf dem Diagramm angezeigt und ein „grünes“ oder „rotes“ Kästchen in der Legende zeigt an, ob die vorgegebene Daten-Datei die Validierung besteht oder nicht. Gastests oder Dichtigkeit können auch in die Validierung einbezogen werden. Klicken Sie auf „PVP importieren“, um eine Validierungstabelle basierend auf der Datei für den Hauptstoßdämpfer zu erstellen. Der Benutzer kann auch die Abweichung (Toleranz) in Prozent, als absoluten Wert oder beides wählen. Der Benutzer kann manuell eine Tabelle erstellen, indem er die Schaltfläche „Zeile einfügen“ nutzt und die entsprechenden Werte manuell eingibt. Die Validierungstabellen können mithilfe der Schaltfläche „Validierung speichern“ gespeichert werden, oder vorab gespeicherte Validierungen können mithilfe der Schaltfläche „Validierung laden“ geöffnet werden.

Build Validation Table

Velocity Units: Meters per second      Force Units: Newtons

<New Table>

Gas Force Validation

☐ Validate Gas Force

Gas Force Minimum (N) 0.00

Gas Force Maximum (N) 0.00

Seal Drag Validation

☐ Validate Seal Drag

Seal Drag Minimum 0.00

Seal Drag Maximum 0.00

Zero Speed Validation

Zero Speed Minimum 0.00 N

Zero Speed Maximum 0.00 N

| Velocity | C. Min. | C. Max. | R. Min. | R. Max. |
|----------|---------|---------|---------|---------|
|          |         |         |         |         |

Clear Table

Import PVP...

Load Validation...

Save Validation...

Insert Row

Abbildung 6.23: Validierungsparameter

**Validierungsfarbe** – erlaubt dem Benutzer die Farbe der angezeigten Validierungsparameter zu ändern.

**Validierungsattribute** – erlaubt dem Benutzer die Linienart der angezeigten Validierungsparameter zu ändern.

**Einfügen** – erstellt ein weiteres Diagramm innerhalb der aktuellen Vorlage. Benutzer können mithilfe der an der unteren Seite der Legende angezeigten Registerkarte zwischen den Diagrammen hin- und herspringen.

**Diagramm löschen** – löscht das ausgewählte Diagramm aus der aktuellen Vorlage.

### 6.3.4. Test

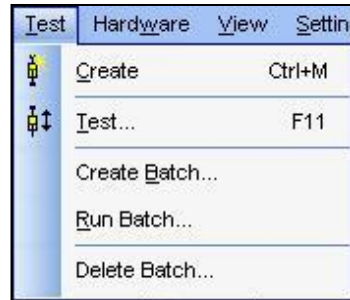


Abbildung 6.24: Menü Test

**Erstellen** – erlaubt dem Benutzer, einen Test zu erstellen und zu speichern. Es gibt drei Testprofile, die das Dynamometer ausführen kann: CVP (Continuous Velocity Pickoff), PVP (Peak Velocity Pickoff) und Multi-CVP (Multiple Continuous Velocity Pickoffs).

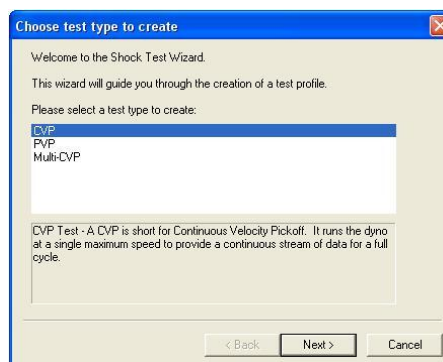


Abbildung 6.25: Wählen Sie den

**Wählen Sie den Aufwärmtyp** – erlaubt dem Benutzer auszuwählen, welche Art von Aufwärmzyklus auf den Dämpfer angewandt werden soll. Es gibt vier Arten von Aufwärmzyklen, die das Dynamometer durchführen kann.

**Kein Aufwärmen durchführen** – wenn diese Option ausgewählt ist, wird kein Aufwärmzyklus durchgeführt.

**Stoßdämpfer bei voreingestellter Geschwindigkeit über einen bestimmten Zeitraum aktivieren** – der Benutzer wird aufgefordert, eine Geschwindigkeit und einen Zeitraum für den Aufwärmzyklus einzugeben.

**Stoßdämpfer bei eingestellter Geschwindigkeit aktivieren, bis eine bestimmte Temperatur erreicht ist** – der Benutzer wird aufgefordert, eine Geschwindigkeit und eine Zieltemperatur für den Aufwärmzyklus einzugeben.

**Spezifizieren Sie bestimmte Temperaturen, auf die der Stoßdämpfer aufgewärmt werden soll. Führen Sie den spezifizierten Test einmal mit jeder spezifischen Aufwärmtemperatur durch.** – Dieser Aufwärmzyklus kann nur bei CVP-Tests angewandt werden. Der Benutzer wird aufgefordert, eine Geschwindigkeit und eine Temperaturtabelle einzugeben. Der CVP-Test läuft nur einmal bei jeder spezifizierten Temperatur.

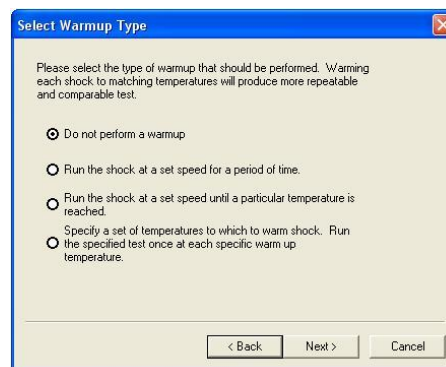


**Abbildung 6.26:** Fenster Aufwärmen auswählen

**Gasttest-Typ wählen** – erlaubt den Benutzer, einen Gastest und/oder eine Dichtigkeitsprüfung durchzuführen, sobald der Aufwärmzyklus abgeschlossen ist. Der Gastest nimmt eine statische Kraftmessung vor, um die Reaktionskraft des Stabes infolge des Gasdrucks im Stoßdämpfer zu ermitteln. Die Dichtigkeitsprüfung wird verwendet, um die Reibungskraft infolge der Dichtungen im Stoßdämpfer zu ermitteln.

**Keinen Gastest durchführen** – wenn diese Option ausgewählt ist, werden weder Gastest noch Dichtigkeitsprüfung durchgeführt.

**Gastest durchführen** – der Benutzer wird gefragt, ob er die Null-Verschiebungs-Testposition überschreiben möchte. Wenn dieses Kästchen nicht aktiviert ist, wird die Reaktionskraft der Stange nicht bei der Null-Verschiebung (mittlerer Hub) gemessen. Wenn das Kästchen aktiviert ist, wird der Benutzer aufgefordert, eine neue Testposition einzugeben. Ein Wert von Null entspricht einem mittleren Hub. Positive oder negative Werte können in Relation zur mittleren Hub-Position eingegeben werden. Eingegebene Werte, die über der maximalen Amplitude der Maschine liegen, veranlassen die Maschine dazu, während des Gastest-Zyklus endlos zu laufen.

**Nur einen Dichtungsprüfungstest durchführen** – der Benutzer wird aufgefordert, ein Testfenster und eine Geschwindigkeit für die Dichtigkeitsprüfung einzugeben. Das Testfenster ist das Ausmaß der Verschiebung auf eine Seite mit Null-Verschiebung (mittlerer Hub) für die die Reibungskraft gemessen wird.

**Dichtigkeitsprüfung und dann Gastest durchführen** – wenn diese Option ausgewählt ist, werden sowohl ein Gastest als auch eine Dichtigkeitsprüfung durchgeführt.

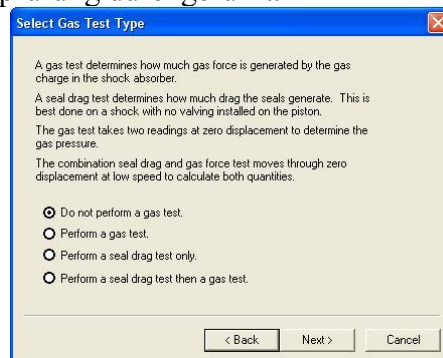


Abbildung 6.27a: Fenster Gastest

**Gastest an mehreren Stellen** – führte einen Gastest mithilfe von mehreren Positionen in Einfederungs- und Ausfederungsrichtung durch. Erstellen einer Tabelle rund um die Null-Verschiebung (mittlerer Hub), mithilfe positiven und negativen Verschiebungswerten.

Enter the displacements to stop and take force readings. These force readings will be used to create a linear look up table of the spring and/or gas force. The look up table will be subtracted from the test force trace with the multi point mid point at the test mid point.

Minimum and maximum must be positive and negative numbers on each side of the offset. It is recommended to use the same offset test mid point as the offset you will specify in the test. The minimum and maximum displacement inputs should be +/- the largest amplitudes used in the test.

Scotch yoke dynos may have to make a number of cycles to stop at every point. For PVP and multi CVP reexecuting the multi gas test before each stroke will run the gas test at the same offset as the test.

*All test point must be within the minimum and maximum displacement points for the test. This allows the test to properly account for seal reversal by approaching all test points from both directions. Rotary dynos are limited to the current dyno stroke.*

| Run | Position |
|-----|----------|
| 1   | -0.950   |
| 2   | -0.475   |
| 3   | 0.000    |
| 4   | 0.475    |
| 5   | 0.950    |

Settle Time: 0.500 sec

Points: 5

Generate table Insert

< Back Next > Cancel

**Abbildung 6.27b:** Gastest an mehreren Stellen

**CVP-Test** – der Benutzer wird aufgefordert, die Testgeschwindigkeit für den CVP-Testzyklus einzugeben. Die Mindest- und Höchstgeschwindigkeiten, die für das Dynamometer möglich sind, werden am aktuellen Hub angezeigt.

**Haltbarkeit** – in diesem Modus läuft der CVP-Test mit der angegebenen Anzahl von Zyklen. Der Test erfasst nur Daten im ersten Zyklus.

A CVP type test has been chosen to run. Enter the speed at which to test the damper.

Test Speed: 0.2540 m/sec

Min: 0.0024 m/sec - Max: 0.8627 m/sec

Durability... Advanced...

< Back Next > Cancel

**Abbildung 6.28:** CVP-Testbildschirm

**PVP-Test** – der Benutzer wird aufgefordert, eine Tabelle mit Geschwindigkeiten einzugeben, mit denen der PVP-Test durchzuführen ist. Der Benutzer kann die Werte manuell in die Tabelle eintragen, und zwar mithilfe der Schaltfläche „Einfügen“, oder er kann mithilfe der Schaltfläche „Serie“ automatisch eine Tabelle erstellen. Das PVP-Diagramm kann mithilfe einer von drei Methoden generiert werden: Höchstgeschwindigkeit-Abnahme, Durchschnittswerte etwa 0 Verschiebung oder Spitzenkraft-Abnahme.

**Gastest vor jeder Geschwindigkeit neu durchführen** – Wenn diese Option aktiviert ist, wird vor jeder Geschwindigkeit ein Gastest durchgeführt.

**Null-Geschwindigkeits-Beispiel einfügen** – wenn diese Option aktiviert ist, wird ein Null-Geschwindigkeits-Datenpunkt gemessen. Dies erfolgt in der Mitte des Hubs. Die Ausgleichszeit kann unter „Einstellungen“ festgelegt werden.

**Höchstgeschwindigkeit für jede Geschwindigkeit, um PVP-Spur zu generieren** – wenn diese Option aktiviert ist, entsprechen die generierten Datenpunkte den für jede Testgeschwindigkeit beobachteten Höchstgeschwindigkeiten.

**Durchschnittswerte in einem Fenster zentriert um eine Null-Verschiebung** – wenn diese Option aktiviert ist, werden die Datenpunkte für jede Testgeschwindigkeit durch Erfassen der Durchschnittswerte im vorgegebenen Fenster erzeugt, das um die Null-Verschiebung zentriert ist (mittlerer Hub).

**Spitzenkraft für jede Geschwindigkeit nutzen, um PVP-Spur zu generieren** – wenn diese Option aktiviert ist, entsprechen die generierten Datenpunkte den für jede Testgeschwindigkeit beobachteten höchsten Werte für die Kraft.

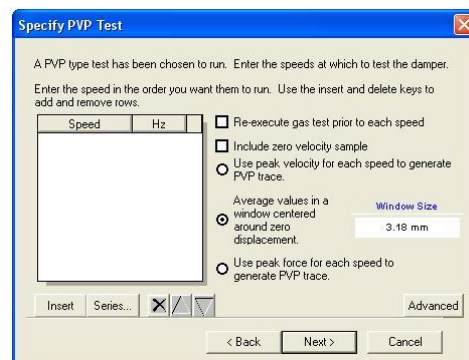


Abbildung 6.29: Fenster PVP-Test

**Multi-CVP** – ermöglicht den Benutzern mehrere CVP-Zyklen in einem Test durchzuführen. CVP-Zyklen können mit gleicher Geschwindigkeit oder mit unterschiedlichen Geschwindigkeit durchgeführt werden. Der Benutzer wird aufgefordert, eine Geschwindigkeitstabelle einzugeben, gemäß der die CVP-Zyklen durchgeführt werden. Die Werte in der Tabelle können manuell eingegeben werden, und zwar mithilfe der Schaltfläche „Einfügen“, oder er kann mithilfe der Schaltfläche „Serie“ automatisch eine Tabelle erstellen. Nach jeder Geschwindigkeit kann eine „Anweisung“ eingegeben werden. Diese „Anweisung“ wird zwischen den Zyklen angezeigt, wenn das Kästchen „Pause nach den Durchläufen“ aktiviert ist, und wird auch als Teil des Zyklusnamens angezeigt, wenn sie in der Legende erscheint.

**Pause nach den Durchläufen** – wenn diese Option aktiviert ist, pausiert das Dynamometer zwischen jedem CVP-Zyklus, so dass der Benutzer Anpassungen an den Stoßdämpfer vornehmen kann. Der Test wird erst dann fortgesetzt, wenn der Benutzer die Schaltfläche „Weiter“ aktiviert.

**Aufwärmen erneut durchführen** – wenn dieses Kästchen aktiviert ist, wird der Aufwärmzyklus erneut nach jedem CVP-Zyklus durchgeführt.

**Gastest erneut durchführen** – wenn dieses Kästchen aktiviert ist, wird nach jedem CVP-Zyklus ein Gastest durchgeführt.

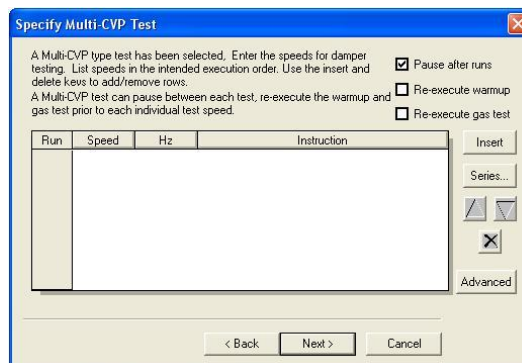


**Abbildung 6.30:** Fenster Multi-CVP

**Erweitert** – diese Schaltfläche erscheint in allen drei Typen der Testprofile. Sie erlaubt dem Benutzer, den Wechsel zu Geschwindigkeiten, die während des Tests verwendet werden, zu spezifizieren. Wenn der Gastest im Hinblick auf die Geschwindigkeit geändert wird, kann das die Ergebnisse des Gastests verändern. Die Geschwindigkeitsaufnahme und Ausgleichszeit müssen bei dem Gastest in Abhängigkeit von dem zu testenden Stoßdämpfer angepasst werden. Die Schaltfläche „erweitert“ ermöglicht dem Benutzer, die Temperatur des Stoßdämpfers zu beobachten und den Test automatisch zu beenden, wenn eine vorgegebene Temperatur erreicht ist.

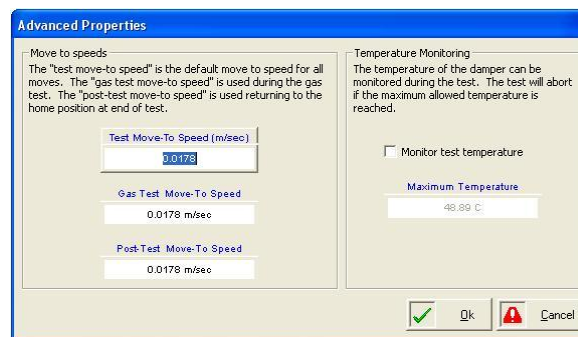


**Abbildung 6.31:** Fenster „Erweiterte Eigenschaften“

**Test** – öffnet die Test-Systemsteuerung Der Benutzer kann Tests von diesem Bildschirm aus auswählen, erstellen, bearbeiten und aktivieren. Die Testnamen erscheinen in der oberen linken Ecke des Testbildschirms. Um einen Test auszuwählen, einfach den entsprechenden Test anklicken. Um einen Test zu bearbeiten, doppelklicken Sie darauf und das Bearbeitungsfenster erscheint. Mit der rechten Maustaste auf einen Test klicken ermöglicht dem Benutzer, den Test zu löschen oder umzubenennen. Tests können auch in Ordnern angeordnet werden. Klicken Sie einfach mit der rechten Maustaste auf den Ordner, in dem Sie einen anderen Ordner erstellen möchten, und wählen Sie „neuer Ordner“ aus. Die Tests können per Drag & Drop in den gewünschten Ordner kopiert werden. Um einen Test zu erstellen, klicken Sie auf einen bestehenden Ordner und wählen Sie „neuer Test“.

Hinweis: Wenn Sie einen Test bearbeiten, hat der Benutzer die Option, ihn mit neuem Namen als neuen Test zu speichern, indem er die Schaltfläche „Speichern unter“ aktiviert.

**Spalte Testprofil** – die obere Hälfte der Spalte zeigt die verfügbare Testhierarchie. Die untere Hälfte der Spalte zeigt den Namen und die Hauptparameter für den Test, der gegenwärtig ausgewählt ist.

**Spalte Befehle** – enthält Befehlsschaltflächen

Test starten – startet den aktuell ausgewählten Test.

Schritt überspringen – überspringt den aktuellen Schritt im Test.

**Null-Druckmesser** – Setzt die Druckmesser-Messwerte auf Null. Das Programm behält den Null-Wert solange bei, bis das Programm beendet wird oder die Schaltfläche „Null-Druckmesser“ wieder aktiviert wird.

**Zyklus-Motor** – bewegt das Dynamometer einen kompletten Zyklus bei geringer Geschwindigkeit.

**Gehe zum unteren Totpunkt** - bewegt das Dynamometer zum „unteren Totpunkt“. Das Kästchen rechts von dieser Schaltfläche zeigt an, wenn sich das Dynamometer am unteren Totpunkt befindet. Wenn das Kästchen „grün“ ist, befindet sich das Dynamometer am unteren Totpunkt. Wenn das Kästchen „schwarz“ ist, befindet sich das Dynamometer nicht am unteren Totpunkt.

**Fertig** – beendet die Test-Systemsteuerung

**Status-Spalte** – die untere Hälfte dieser Spalte zeigt die Sensor-Messwerte in Echtzeit an und die aktuelle Test-Phase, die gerade ausgeführt wird.

**Abbrechen** – diese Schaltfläche bricht den aktuellen Test ab. Bitte beachten Diese Schaltfläche ist keine Not-Aus-Taste!

**Nach dem Test schließen** – wenn dieses Kästchen aktiviert ist, schließt die Test-Systemsteuerung, sobald der Test abgeschlossen ist.

**Pausieren nach dem Gastest** – wenn dieses Kästchen aktiviert ist, pausiert das Dynamometer nach dem Gastest und erlaubt dem Benutzer, die Anpassungen an dem Stoßdämpfer vorzunehmen. Das Dynamometer nimmt den Betrieb erst dann wieder auf, wenn der Benutzer die Schaltfläche „Weiter“ aktiviert.

**Ergebnisse**- dieses Kästchen listet die Daten aus dem letzten Testlauf.

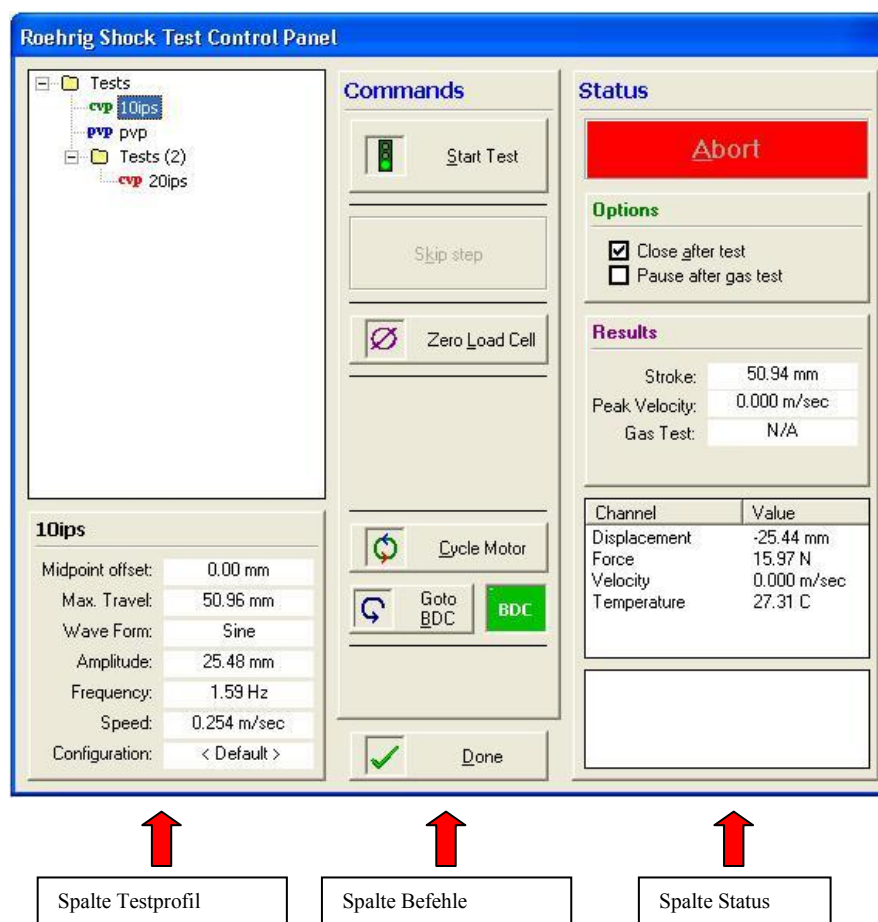


Abbildung 6.32: Test-Systemsteuerung

**Batch erstellen** – ermöglicht dem Benutzer, einen Batch-Test zu erstellen (mehrere Tests laufen parallel) Der Benutzer kann alle verfügbaren Tests in jeglicher Reihenfolge zusammenfassen, und kann die Software so einstellen, dass sie jeden Test automatisch durchführt und die Daten speichert. Die verfügbare Test-Hierarchie wird an der linken Seite des Fensters angezeigt. Um einem Batch einen Test hinzuzufügen, klicken Sie auf den Test und dann auf die Schaltfläche „rechter Pfeil“. Der Test wird dem Batch hinzugefügt. Der Test wird durch die Schaltfläche „Schwarzes X“ aus dem Batch gelöscht. Die Reihenfolge der Tests kann auch mithilfe der Schaltflächen „Pfeil rauf“ und „Pfeil runter“ geändert werden. Jedem Test wird ein Standard-Dateiname hinzugefügt. Dieser Name kann von dem Benutzer geändert werden. Wenn der Benutzer die Daten für einen vorgegebenen Test im Batch nicht erfassen und speichern will, deaktivieren Sie einfach das Kästchen „Daten“. Der Batch-Test erhält einen Standardnamen in der unteren Ecke des Fensters. Dieser Name kann von dem Benutzer geändert werden. Klicken Sie auf die Schaltfläche „OK“, wenn Sie fertig sind.

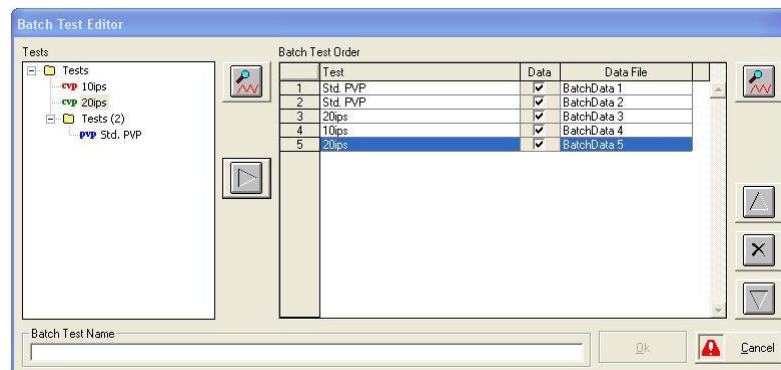


**Abbildung 6.33:** Fenster Batch-Test erstellen

**Batch durchführen** – erlaubt einem Benutzer, eine zuvor erstellten Batch-Test durchzuführen. Wählen Sie einen Batch-Test aus der Liste. Die einzelnen Tests für diesen Batch werden unten am Fenster aufgelistet. An diesem Punkt kann der Batch-Test bei Bedarf bearbeitet werden. Bevor der Batch-Test durchgeführt wird, muss der Benutzer einen Ausgangsordner für die Dateien auswählen, in dem diese gespeichert werden. Sobald dies erfolgt ist, klicken Sie auf die Schaltfläche „OK“, um den Test zu starten.

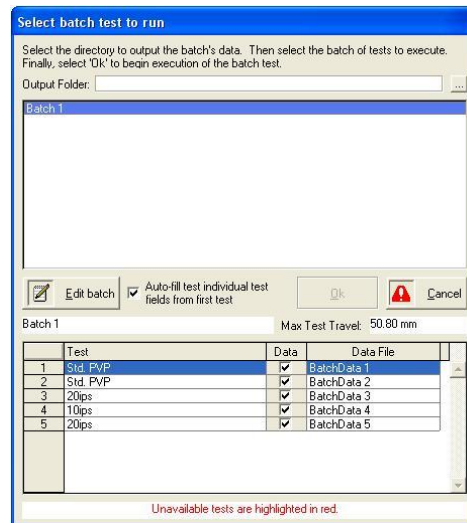


**Abbildung 6.34:** Fenster Batch-Test durchführen

**Batch löschen** – erlaubt dem Benutzer, einen oder mehrere zuvor erstellte Batch-Tests zu löschen.

### 6.3.5. Hardware



Abbildung 6.35: Hardware-Menü

**DataCard** – enthalten Informationen bezüglich der DataCard, einschließlich Bemusterungsrate und Kalibrierungsdaten für jeden Sensor.  
**Warnhinweis:** Das Ändern dieser Zahlen ändert auch die Kalibrierung des Dynamometers. Bitte setzen Sie sich mit einem Vertreter von Roehrig in Verbindung, bevor Sie Änderungen an den DataCard-Werten vornehmen.

**Motor** – enthält Informationen über den Motor, einschließlich Typ und Motorparameter. Alle Einstellungen sind werksseitig voreingestellt und sollte vom Benutzer nicht geändert werden, mit Ausnahme des Mess-Hubs. Die Option „Mess-Hub“ sollte aktiviert werden, wenn der Hub an dem Dynamometer mechanisch geändert worden ist. Um den Hub zu messen, stellen Sie sicher, dass sich kein Testmuster in der Maschine befindet, und klicken Sie dann auf die Schaltfläche „Hub messen“.

**Monitor** – zeigt die Sensor-Messwerte für das Dynamometer in Echtzeit an.

### 6.3.6. Ansicht

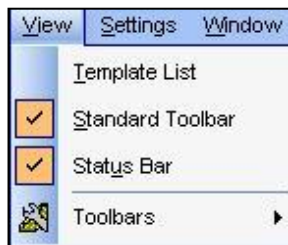


Abbildung 6.36: Menü „Ansicht“

**Vorlagenliste** – zeigt eine Liste der aktuell offenen Vorlagen in einer Werkzeugleiste.

**Standard-Werkzeugleiste** – zeigt die Standard-Werkzeugleiste von Roehrig, die die am häufigsten verwendeten Funktionen enthält.

**Statusleiste** – zeigt die untere Statusleiste an.

**Werkzeugleisten** – listet alle anderen, verfügbaren Werkzeugleisten auf und zeigt sie an. Werkzeugleisten können durch Anklicken der „Schraffur“ links auf der Werkzeugleiste verschoben werden, d. h. nach oben, unten, links oder rechts des Programmfensters oder zur Mitte gezogen werden, um sie in einem neuen Fenster anzuzeigen. Die Schaltfläche „weitere Optionen“, die sich rechts auf der Werkzeugleiste befindet, kann verwendet werden, um die Inhalte der Werkzeugleiste zu modifizieren.

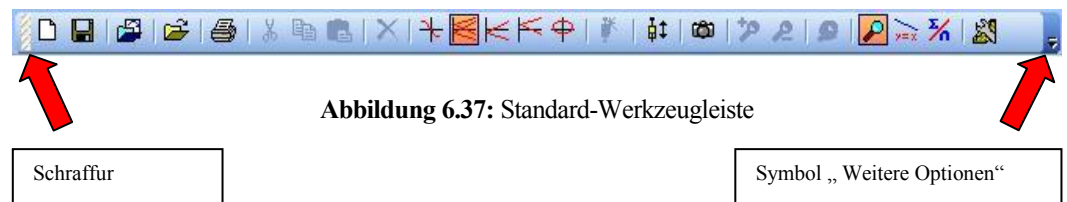


Abbildung 6.37: Standard-Werkzeugleiste

**X-Verschiebung/Y-Verschiebung** – ausgewählte Verschiebungen lassen sich anhand des aktuell angezeigten Diagramms nachvollziehen.

### 6.3.7. Einstellungen



Abbildung 6.38: Menü „Einstellungen“

**Benutzereinstellungen** – exportiert oder importiert Benutzereinstellungen. Zu den Benutzereinstellungen gehören alle Einstellungen, die in den Einstellungen enthalten sind, einschließlich aller Benutzertests und mathematischen Kanäle. Es wird empfohlen, dass der Benutzer für den Fall eines Computerabsturzes alle aufgelisteten Einstellungen regelmäßig im Einstellungsmenü exportiert und sichert.

**Systemeinstellungen** – exportiert DataCard-Einstellungen, Motor-Einstellungen oder beides. Diese Einstellungen können verwendet werden, um die Motor-Einstellungen und die DataCard-Einstellungen (Sensor-Kalibrierung) für den Fall eines Computerabsturzes wieder herzustellen. Um diese Einstellungen zu importieren, doppelklicken Sie einfach auf die gewünschte Systemeinstellungsdatei in einem Windows-Explorer-Fenster.

**Alle Einstellungen exportieren** – exportiert alle Benutzer- und Systemeinstellungen und sichert sie in einer Datei.

**Mathematische Einstellungen** – exportiert oder importiert nur die mathematischen Kanäle, die unter „Einstellungen“ erstellt wurden. Kann verwendet werden, um mathematische Kanäle an andere Computer zu transferieren, auf denen SHOCK6 installiert ist. Beim Importieren mathematischer Kanäle kann der Benutzer auswählen, ob bestehende Kanäle durch neue Kanäle ersetzt werden oder ob bestehende Kanäle mit neuen Kanälen zusammengeführt werden.

**Testeinstellungen** – exportiert oder importiert nur die Benutzertests. Kann verwendet werden, um Tests an andere Dynamometer weiterzuleiten, auf denen SHOCK6 installiert ist. Beim Importieren von Tests kann der Benutzer auswählen, ob bestehende Tests durch neue Tests ersetzt werden oder ob bestehende Tests mit neuen Tests zusammengeführt werden. Die Testeinstellungen können nicht zwischen den Kurbel-Dynamometern und den EMAS (elektromagnetische Antriebe).

### 6.3.8. Fenster

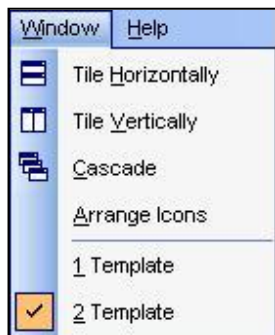


Abbildung 6.39: Menü „Fenster“

**Menü „Fenster“** – erlaubt Benutzern, Vorlagen mithilfe von Microsoft-Windows-Funktionen zu arrangieren. Listet auch aktuell offene Vorlagen und die aktuell ausgewählte (aktive) Vorlage auf.

### 6.3.9. Hilfe



Abbildung 6.40: Hilfe-Menü

**Hilfe-Menü** – bietet eine durchsuchbare, elektronische Version dieses Handbuchs, die auch gemäß Ihrer Inhaltstabelle aufgelistet werden kann. Ein Support-Link per E-Mail und ein interaktives Handbuch für die Fehlersuche werden ebenfalls mitgeliefert. Die Option „über“ bietet Informationen über die Software-Version, den Motor und die DataCard.

## 6.4. Erstellen und Durchführen von Tests

Fahren Sie sowohl das Dynamometer als auch das Rechnersystem zuerst hoch. Vergewissern Sie sich, dass alle Verbindungen zum Computer hergestellt sind. Sobald der Computer hochgefahren ist, starten Sie das Roehrig-Shock-Programm. Laden Sie den zu testenden Hub gemäß der im Abschnitt 4.2 beschriebenen Vorgehensweise. Um einen Test zu erstellen, klickt der Benutzer auf das Symbol „erstellen“, und zwar entweder vom „Test“-Menü ausgehend oder von der Werkzeugleiste aus. Der Assistent „Test erstellen“ erscheint. Wählen Sie den gewünschten Testtyp und klicken Sie auf „weiter“. Der Assistent führt den Benutzer durch die restliche Prozedur der Testerstellung. Nach Fertigstellung wird der Benutzer aufgefordert, dem Test einen Namen zu geben. Geben Sie einen noch nicht verwendeten Namen ein und klicken Sie auf OK. Sobald der Test erstellt worden ist, oder wenn der Benutzer einen vorab erstellten Test durchführen möchte, klickt der Benutzer auf das Symbol „Test“, und zwar entweder vom „Test“-Menü ausgehend oder von der Werkzeugleiste aus. Der Testbildschirm erscheint. Klicken Sie auf den gewünschten Test in der Spalte Testprofil (links auf dem Testbildschirm). Der gewünschte Test wird jetzt hervorgehoben dargestellt. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Test starten“. Abhängig von den Einstellungen wird der Benutzer aufgefordert, Informationen bezüglich des Testlaufs einzugeben, und zwar genau an diesem Punkt, nachdem der Test durchgeführt wurde oder gar nicht. Der nächste Bildschirm, der angezeigt wird, ist das Fenster „Dynamometer starten“. Wenn der Benutzer bereit ist, den Test zu starten, klicken Sie auf OK. Sobald der Test abgeschlossen ist, wird der Benutzer aufgefordert, die Daten zu speichern. Die Daten werden mithilfe von Microsoft Windows Standardfunktionen als individuelle Datei gespeichert. Sobald die Daten gespeichert worden sind, öffnet sie sich automatisch in der aktuell aktiven Vorlage.

## 6.5. Aufrufen und Analysieren von Daten

Sobald der Testlauf beendet ist, werden die Daten automatisch in der gegenwärtig aktiven Vorlage geöffnet. Der Dateiname ist in der Legende aufgeführt. Mehrfache Datendateien können geöffnet und in derselben Vorlage angezeigt werden. Um eine Datendatei zu öffnen, klicken Sie entweder im Menü „Datei“ oder in der Werkzeugleiste auf das Symbol „Daten öffnen“. Die Daten gehen in der gegenwärtig aktiven Vorlage auf. Um eine Datendatei aus der Vorlage zu entfernen, klicken Sie auf die Datendatei in der Legende und dann auf das Symbol „Löschen“ in der Werkzeugleiste. PVP-Daten können erweitert werden, so dass die Daten jeder einzelnen Geschwindigkeit angezeigt werden. Klicken Sie auf „+“ links des Dateinamens, um den Datenbaum zu erweitern. Es können gleichzeitig mehrere Vorlagen geöffnet werden. Der Benutzer kann eine Vorlage speichern, die auch alle damit verbundenen Datendateien speichert. Sobald die gewünschten Daten in der Vorlage geöffnet sind, kann der Benutzer diese Daten analysieren. Das Fenster „Analyse im Registerkartenformat“ erlaubt dem Benutzer, die Daten auf verschiedene Arten zu betrachten.

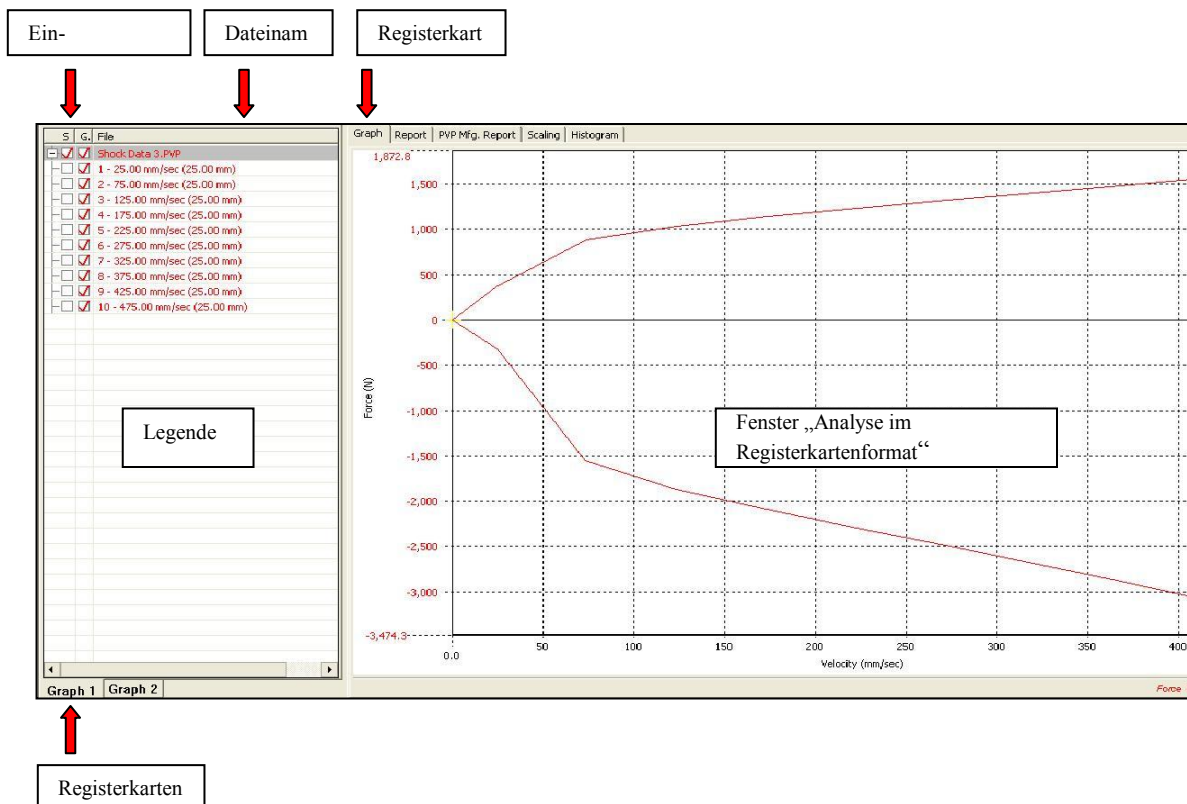


Abbildung 6,41: Vorlage mit offener PVP-Datei, Registerkarte „Diagramm“ ausgewählt

Wenn die Registerkarte „Diagramm“ ausgewählt ist, wird das vom Benutzer definierte Diagramm im Analyse-Fenster angezeigt. Der Benutzer kann das gewünschte Diagramm entweder aus dem Menü „Diagramm oder aus der Werkzeugleiste auswählen. Die Kontrollkästchen für das Ein-/Ausblenden erlauben dem Benutzer, bestimmte Ablaufverfolgungen ein- und auszuschalten. Wenn das Kontrollkästchen unter der Spalte „S“ aktiviert ist, wird die gewählte Ablaufverfolgung in dem Diagramm angezeigt und umgekehrt. Wenn das Kontrollkästchen unter der Spalte „G“ aktiviert ist, wird die Gaskraft (sofern gemessen) von der Ablaufverfolgung abgezogen, und umgekehrt. Eine Vorlage kann mehrere Diagramme beinhalten. Rechtsklicken Sie auf eine der Diagramm-Registerkarten (unten links), um ein Diagramm zu erstellen, zu löschen oder umzubenennen. Sobald das gewünschte Diagramm gewählt ist, kann das Benutzer die Werkzeuge für Zoom, Linie und Durchschnittsermittlung in der gewählten Ablaufverfolgung auf dem Diagramm verwenden. Die gewählte Spur ist die Spur, die in der Legende hervorgehoben ist. Ein Cursor (Fadenkreuz) wird auch auf der gewählten Ablaufverfolgung auf dem Diagramm angezeigt. Dieser Cursor kann mit Hilfe der Pfeiltasten auf der Tastatur oder durch Anklicken des gewünschten Punktes mit der linken Maustaste bewegt werden. Die Datenwerte für diesen Punkt (wo sich der Cursor befindet), werden in der Statusleiste angezeigt. Das angezeigte Diagramm kann entweder unter dem Menü „Datei“ oder über die Werkzeugleiste durch Anklicken des Symbols „Drucken“ ausgedruckt werden.

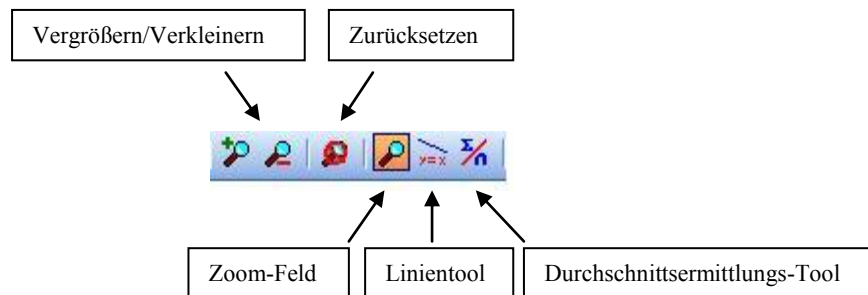


**Abbildung 6.42:** Tools zur Diagramm-Analyse, positioniert in der Haupt-Werkzeugleiste

Das Diagramm kann durch Anklicken der Registerkarte „Skalierung“ geändert werden. Wenn die Registerkarte „Skalierung“ ausgewählt ist, werden die Skalierungseinstellungen für sowohl die x-Achse als auch die y-Achse gezeigt. Der Benutzer hat die Option des automatischen Skalierens, indem er das Kontrollkästchen unter „Auto“ aktiviert. Alternativ kann er manuell skalieren. Wenn die Funktion des automatischen Skalierens nicht aktiviert ist, werden die Werte unter „min“ und „max“ verwendet, um das Diagramm manuell zu skalieren.

Die Registerkarte „Bericht“ erlaubt dem Benutzer, die Daten von der ausgewählten Ablaufverfolgung im Registerkartenformat aufzurufen. Die Registerkarten „Bericht“ erlauben dem Benutzer, verschiedene Informationen aufzurufen, die mit der gewählten Ablaufverfolgung in Zusammenhang stehen. Die gemessenen Daten für Kraft gegenüber Geschwindigkeit werden auch in der unteren Tabelle gezeigt. Die Geschwindigkeitserhöhung kann für diese Tabelle durch Anklicken des Pull-Down-Kästchens „Geschwindigkeitserhöhung“ geändert werden. Die Berichtsdaten können entweder unter dem Menü „Datei“ oder über die Werkzeugleiste durch Anklicken des Symbols „Drucken“ ausgedruckt werden.

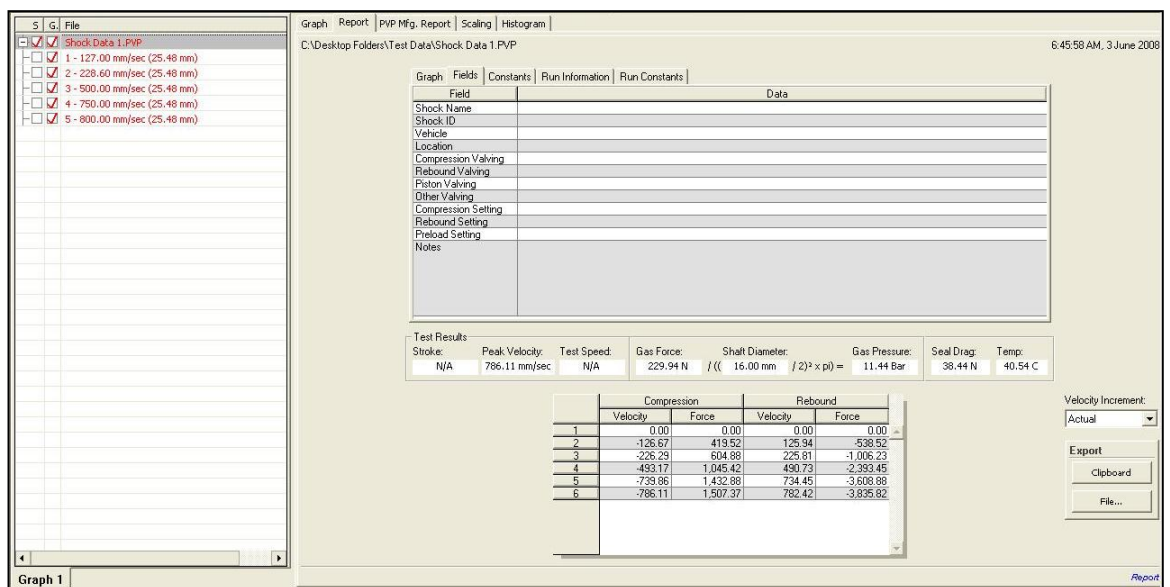


Abbildung 6.43: Vorlage mit offener PVP-Datendatei und ausgewählter Registerkarte „Bericht“

Die „PVP“-Fertigung Die Registerkarte „Bericht“ zeigt zwei benutzerdefinierbare Diagramme zusammen mit den Felddaten und den Daten Kraft gegenüber Geschwindigkeit in Form von Registerkarten für die ausgewählte PVP-Datendatei. Das angezeigte Diagramm kann entweder unter dem Menü „Datei“ oder über die Werkzeugleiste durch Anklicken des Symbols „Drucken“ ausgedruckt werden.

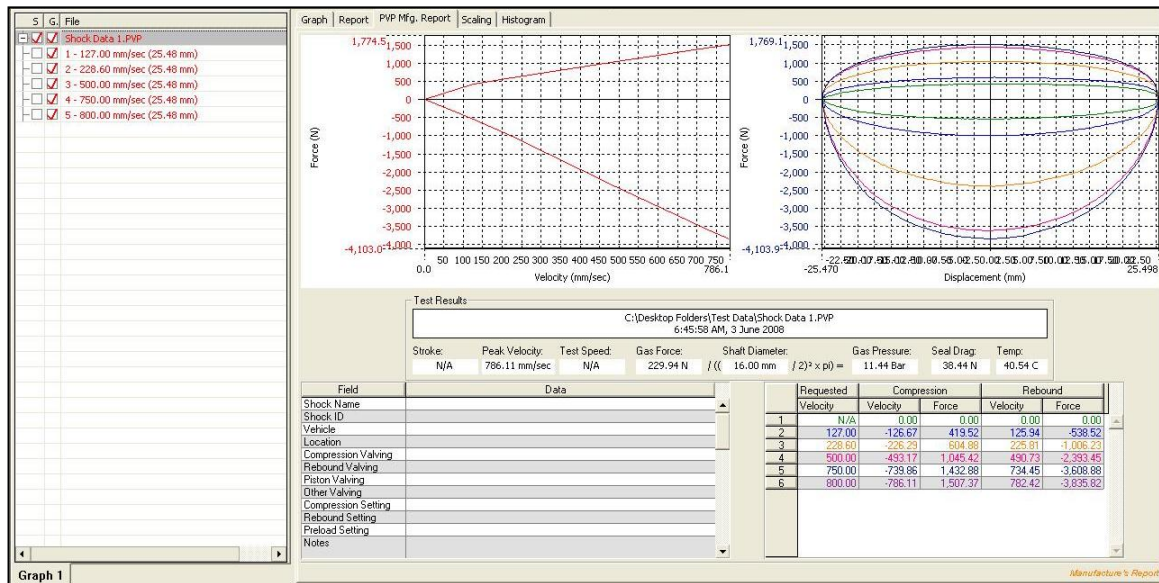


Abbildung 6.44: Vorlage mit offener PVP-Datendatei „PVP-Fertigung“ Registerkarte „Bericht“ ausgewählt

Die Registerkarte „Histogramm“ erlaubt dem Benutzer ein Histogramm mithilfe der Daten aus der ausgewählten Ablaufverfolgung zu erstellen. Der Benutzer muss definieren, welcher Datenkanal angezeigt werden soll, ebenso wie die Papierkorbgröße sowie die Anfangs- und Endpunkte.

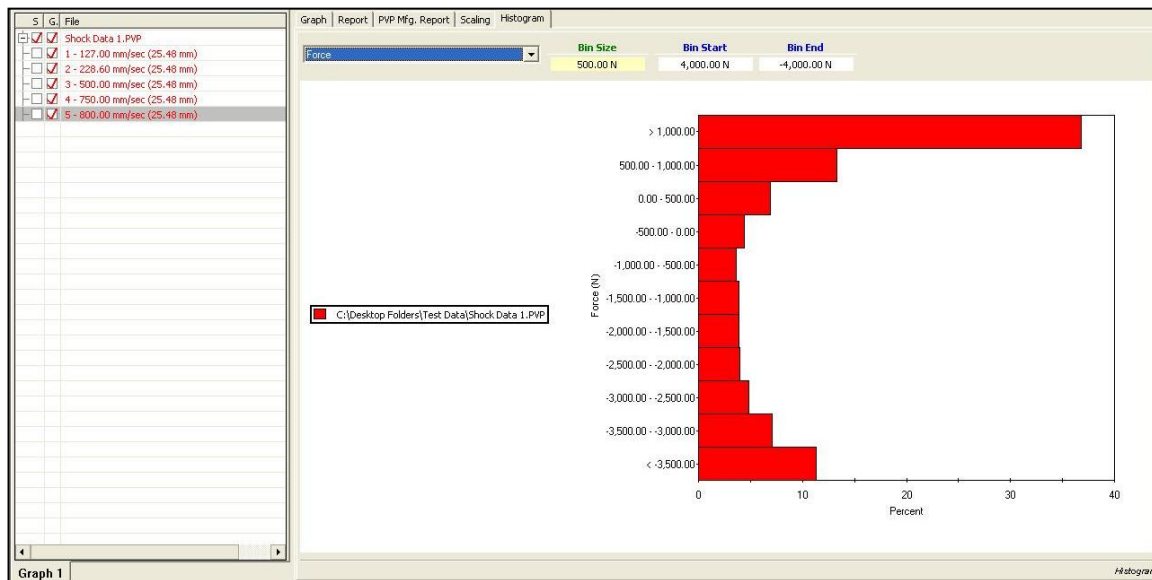


Abbildung 6.45: Vorlage mit offener PVP-Datendatei und ausgewählter Registerkarte „Histogramm“

## 7. Wartungsvorgang

*Um eine angemessene Leistung Ihres Roehrig Dynamometers sicherzustellen, befolgen Sie bitte dieses Wartungsprozedere*

### Nach Bedarf

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kolben            | sauber halten und leicht ölen, um Rost zu vermeiden (nur bei unbehandeltem Stahl)                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Verschleißplatten | Überprüfen Sie die Verschleißplatten auf Schmierfett. Die Vertiefungen in den Verschleißplatten sollten stets mit Fett gefüllt sein, um eine angemessene Schmierung zu gewährleisten.<br>Verschleißplatten sollten mit Mobil 1 Red Grease oder mit einem anderen Fett geschmiert werden, das weder Molybdän noch Lithium enthält. |
| Querstange        | Entfernen Sie die Griffe der Querstange und die Muttern (sofern vorhanden) und tragen Sie Gleitmittel auf die Gewindebolzen der Querstange auf.                                                                                                                                                                                   |
| Allgemeines       | Halten Sie die Elektronikplatine frei von Staub und Öl sowie so sauber wie nötig.<br>KEINE Reinigungsmittel oder Lösungsmittel auf den IR-Temperatursensor auftragen, da die Chemikalien die Linse zerstören könnten.                                                                                                             |

### Alle ZWEI Monate

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lager | Ihr Dynamometer ist mit trockenen Linearlagern an der Antriebswelle und an den beiden Wellen für den Scotch-Yoke ausgestattet.<br>Diese Lager benötigen KEINE Schmierung.<br>Inspizieren Sie die drei Lager vorne an der Maschine visuell. Die Lager sollten sauber und frei von Verunreinigungen sein.<br>Hinweis: Wenn die Maschine in Bewegung ist, können sich diese Lager leicht nach oben und nach unten bewegen, was einen normalen Betriebszustand darstellt. |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Jährliche Wartung

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Riemen        | <p>Prüfen Sie auch die inneren und äußeren Riemen Ihres Dynamometers auf exzessive Abnutzung oder Schäden. Prüfen Sie auch, ob Riemen locker oder zu straff sind. Die Riemen sollten an der längsten Seite 45 - 90 Grad gedreht werden können.</p> <p>Um Zugang zu den Riemen zu erhalten:<br/> <b>SCHALTEN SIE ZUERST DEN STROM AB.</b></p> <p>Entfernen Sie die rückseitige Abdeckung durch Entfernen der zwei Kopfschrauben aus der Rückseite und Lockern der 3 Kopfschrauben auf jeder Seite mit einem 1/8 Zoll Inbusschlüssel. Der rückseitige Riemen wird sichtbar sein</p> <p>Entfernen Sie die Frontabdeckung und nehmen Sie den Not-Aus-Schalter vom Netz, indem Sie den Schieber auf die Position „Entsperren“ schieben.</p> <p>Entfernen Sie die 3 Senkkopfkopfschrauben von der Deckplatte und die kleinere Halbrund-Kopfschraube von der Vorderseite der Elektronikplatine.</p> <p>An dieser Stelle heben Sie die Deckplatte sanft von der vorderen und hinteren Platte ab und bewegen Sie nach oben auf die Säulen, so dass sie nicht im Weg ist.</p> <p>Überprüfen Sie den Zustand der Riemen und schmieren Sie die grünen Laufwerkhaltungen, siehe unten.</p> <p>Wenn die Instandhaltung abgeschlossen ist, setzen Sie die Deckplatte wieder auf, während Sie die Elektronikplatine sorgfältig so anpassen, dass sie an die Anschlüsse passt. Verbinden Sie den Not-Aus-Schalter wieder mit dem Netz und schieben Sie den Schieber wieder an seinen Platz zurück. Ersetzen Sie die Kopfschrauben in der Deckplatte und in der Elektronikplatine und installieren Sie die vordere/hintere Abdeckung.</p> |
| Antriebslager | <p>Es gibt drei Antriebshaltungen in der auf die rückseitige Platte montierten Maschine. Schmieren Sie die Haltungen jeweils über die Schmiernippel. Lesen Sie die obigen Anweisungen darüber, wie Sie Zugang zu dem inneren Lager erhalten.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 8. Anhang

### 8.1 Serieller USB-Adapter

Für den Fall, dass Ihr Computer keinen seriellen Port hat, ist die Verwendung eines seriellen USB-Adapters notwendig. Roehrig Engineering empfiehlt einen seriellen USB-Adapter von Keyspan aufgrund der Zuverlässigkeit. Modellnr. USA-19HS



**Abbildung 8.1:** seriellen USB-Adapter von Keyspan Modellnr. USA 19-HS

Gehen Sie bei der Installation der Treiber gemäß den Anweisungen des Herstellers vor.

## 8.2 Glossar

**Automatischer Gastest** – das Dynamometer misst automatisch und entfernt die Gaskraft.

**Erfassung** - der Vorgang des Hubs am Stoßdämpfer und Messen der erzeugten Kräfte.

**Erfassung der Geschwindigkeit** – die Geschwindigkeit, mit der die Kurbel rotiert. Siehe Diagramm „Häufigkeit gegen Höchstgeschwindigkeit“, um dies in Wellengeschwindigkeit in Zoll pro Sekunde umzuwandeln.

**Kontinuierliche Geschwindigkeitsabnahme (CVP)** – wenn Daten über einen kompletten Zyklus der Ein- und Ausfederung erfasst werden. Das Diagramm erzeugt eine sanfte Kurve.

**Zyklus** – eine Umdrehung der Kurbel. Dies entspricht der einmaligen Ein- und Ausfederung des Stoßdämpfers.

**Dämpfer** – Stoßdämpfer

**Exportieren** – Daten aus dem Stoßdämpferprogramm erfassen und in durch Komma getrennte ASCII-Dateien umwandeln, die in anderen Programmen verwendet werden können.

**Gaskraft** – die internen Kräfte im Stoßdämpfer, die den Druck des Stickstoffgases verursachen. Deswegen federt der Stoßdämpfer automatisch selbst aus.

**Gastest** – das Messen der Gaskraft des Stoßdämpfers

**Tastatur** – diese ist nicht Teil des Computers, sondern das quadratische Feld, das an dem Dynamometer selbst angebracht ist. Es wird verwendet, um den Motor der Maschine manuell zu steuern.

**Echtzeit** – wenn eine Echtzeit-Messung eines Sensors als Bezug genannt wird, erfassen Sie keine Daten, sondern betrachten sich die Ergebnisse auf dem Computerbildschirm in Echtzeit.

**Druckmesser** – dieser ist unten an der Querstange angebracht. Es handelt sich dabei entweder um einen Zylinder in Blau oder in Edelstahl, oder ein S-förmiges Teil aus Stahl. Der obere Teil Ihres Stoßdämpfers ist daran angebracht und misst die Kräfte, die von dem Stoßdämpfer während einer Erfassung abgegeben werden.

**Motor-Einheiten** – die Art von Zahlen, die in den Bildschirm für die Testoptionen eingegeben wird. Dabei handelt es sich um Hz, RPM oder (Lineare)

Geschwindigkeit. Die Geschwindigkeit wird berechnet, indem die Hub-Takte mit der Frequenzrate Pi der gewünschten Kurbel-Hz multipliziert werden.

**Höchstgeschwindigkeits-Abnahme (PVP)** – das Dynamometer wird mit verschiedenen Geschwindigkeiten betrieben, und die Daten werden nur bei Höchstgeschwindigkeit in jedem Zyklus erfasst und in einem Diagramm dargestellt. Bei dem resultierenden Diagramm handelt es sich um ein Punkt-für-Punkt-Liniendiagramm.

**Dichtigkeitsprüfung** – die interne Reibung des Stoßdämpfers, verursacht durch Dichtungen, Dichtungsringe und Einfassungen. Diese Zahl wird während eines automatischen Gastests erzeugt.

**Stoßdämpfer** – Dämpfer

**Software-Schlüssel** – das kleine, weiße Quadrat aus Kunststoff, das an den Druckeranschluss Ihres Computers angeschlossen ist. Ohne diesen Schlüssel kann Ihr Computer nicht mit Ihrem Dynamometer kommunizieren.

**Temperatursensor** – das schwarze Teil aus Kunststoff, das um den Stoßdämpfer geklemmt ist. Es misst die Temperatur von allem, was es berührt.

**Ventile** – die internen Teile des Stoßdämpfers (Kolben, Ausgleichsscheiben, Entlüfter), die geändert werden können, um die Stoßdämpferkurve zu modifizieren.

## 8.3 Shock 6.0 mathematische Syntax

### ***Funktionen***

Die folgenden Funktionen werden von Roehrigs mathematischem System unterstützt. Alle Funktionen, sofern nicht genauer angegeben, operieren mit allen Arten von Signalen.

| <b>Ausdruck</b> | <b>Beschreibung</b>                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ABS</b>      | ergibt den absoluten Wert für „Ausdruck“                                                                                                                                                                                        |
| <b>SGN</b>      | ergibt das Zeichen für „Ausdruck“<br>Wenn der „Ausdruck“ größer ist als 0, meldet SGN den Wert 1.<br>Wenn der „Ausdruck“ gleich 0 ist, meldet SGN den Wert 0.<br>Wenn der „Ausdruck“ kleiner ist als 0, meldet SGN den Wert -1. |
| <b>SIN</b>      | SIN meldet den Sinuswert von „Ausdruck“. „Ausdruck“ ist wahrscheinlich im Bogenmaß.                                                                                                                                             |
| <b>COS</b>      | COS meldet den Kosinuswert von „Ausdruck“. „Ausdruck“ ist wahrscheinlich im Bogenmaß.                                                                                                                                           |
| <b>TAN</b>      | TAN meldet die Tangente von „Ausdruck“. „Ausdruck“ ist wahrscheinlich im Bogenmaß.                                                                                                                                              |
| <b>ASIN</b>     | ASIN meldet den Sinuswert <sup>-1</sup> von „Ausdruck“.                                                                                                                                                                         |
| <b>ACOS</b>     | ACOS meldet den Kosinuswert <sup>-1</sup> von „Ausdruck“.                                                                                                                                                                       |
| <b>ATAN</b>     | ATAN meldet die Tangente <sup>-1</sup> von „Ausdruck“.                                                                                                                                                                          |
| <b>EXP</b>      | EXP meldet die Werte von „e“ für die Leistung „Ausdruck“ oder e „Ausdruck“.                                                                                                                                                     |
| <b>LOG</b>      | LOG meldet den natürlichen Logarithmus von „Ausdruck“.                                                                                                                                                                          |

|                 |                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SQRT</b>     | SQRT meldet die Quadratwurzel von „Ausdruck“                                                                                                                                                                        |
| <b>DIFF</b>     | DIFF differenziert „Ausdruck“ in Bezug auf Zeit. Es wird angenommen, dass der Beispielwert von „Ausdruck“ den Daten entspricht, die verwendet werden, um „Ausdruck“ zu evaluieren.                                  |
| <b>INTG</b>     | INTG integriert „Ausdruck“ in Bezug auf die Zeit. Es wird angenommen, dass der Beispielwert von „Ausdruck“ den Daten entspricht, die verwendet werden, um „Ausdruck“ zu evaluieren.                                 |
| <b>POSITIVE</b> | POSITIVE meldet den Wert von „Ausdruck“ wenn dieser größer 0 ist, anderenfalls meldet POSITIVE den Wert 0.                                                                                                          |
| <b>NEGATIVE</b> | NEGATIVE meldet den Wert von „Ausdruck“ wenn dieser kleiner 0 ist, anderenfalls meldet NEGATIVE den Wert 0.                                                                                                         |
| <b>RAD</b>      | RAD konvertiert „Ausdruck“ von Grad in Radianen.                                                                                                                                                                    |
| <b>DEG</b>      | DEG konvertiert „Ausdruck“ von Radianen in Grad.                                                                                                                                                                    |
| <b>MIN</b>      | MIN evaluiert jeden einzelnen Ausdruck und meldet dann das Minimum aller Ausdrücke.                                                                                                                                 |
| <b>MAX</b>      | MAX evaluiert jeden einzelnen Ausdruck und meldet dann das Maximum aller Ausdrücke.                                                                                                                                 |
| <b>AVE</b>      | AVE evaluiert jeden einzelnen Ausdruck und meldet dann den Durchschnitt aller Ausdrücke.                                                                                                                            |
| <b>UNITS</b>    | UNITS stellt sicher, dass „Symbol“ in „Maßeinheiten“ gemeldet wird. Wenn beispielsweise eine Verschiebung in Zoll oder Millimetern gemessen wird, stellt UNITS (Verschiebung {Mm}) sicher, dass die Verschiebung in |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | Millimetern angegeben wird.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>TOUNITS</b> | TOUNITS nimmt an, dass „Ausdruck“ in „Maßeinheiten“ angegeben wird, und erzwingt eine Umwandlung in „Ziel-Maßeinheiten“.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>SMOOTH</b>  | SMOOTH evaluiert „Ausdruck“ und ermittelt den Durchschnitt der Werte von „Ausdruck“ für jeden der „NUMBER“ Datenpunkte vor und nach jedem Datenpunkt. Beispiel „SMOOTH(Verschiebung, 5)“ würde für jeden Punkt der Verschiebung den Durchschnitt der 11 Datenpunkte ermitteln, um den Wert an diesem Datenpunkt zu generieren. (Es verwendet 11, weil 5 Punkte von links und 5 Punkte von rechts sowie der Datenpunkt selbst benötigt werden.) |
| <b>CYCLE</b>   | CYCLE evaluiert „Ausdruck“ und klammert dann die Daten so zusammen, dass sie die Bestandteile „opendirection“ und „closedirection“ des Rollenprüfgeräte-Zyklusses enthalten. „opendirection“ und „closedirection“ können mit ~Ausfederung (Rebound), ~Einfederung (Compression) oder ~Ignorieren (Ignore) erfolgen.                                                                                                                            |

## Syntax

expression: binaryop  
| simpleexpression  
| ( expression )

simpleexpression: number  
| symbol  
| function  
| unaryoperation  
| conditional  
| smooth  
| cycle

number: NUMBER  
| NAN

symbol SIGNAL  
CONSTANT

function:  
| ABS ( expression )  
| SGN ( expression )  
| SIN ( expression )  
| COS ( expression )  
| TAN ( expression )  
| ASIN ( expression )  
| ACOS ( expression )  
| ATAN ( expression )  
| EXP ( expression )  
| LOG ( expression ) | SQRT ( expression )  
| DIFF ( expression )  
| INTG ( expression )  
| POSITIVE ( expression )  
| NEGATIVE ( expression )  
| RAD ( expression )  
| DEG ( expression )  
| MIN ( argumentlist )  
| MAX ( argumentlist )  
| AVE ( argumentlist )  
| UNITS ( symbol , measurement )  
| TOUNITS ( expression , measurement , measurement )

argumentlist: expression , argumentlist  
| expression

unaryoperation: - expression  
| NOT expression

binaryop: expression + expression  
| expression - expression  
| expression \* expression  
| expression / expression  
| expression % expression

```

|      expression ^ expression
|      expression > expression
|      expression >= expression
|      expression = expression
|      expression != expression
|      expression <= expression
|      expression < expression
|      expression AND expression
|      expression OR expression
|      expression XOR expression

conditional:      expression ? expression : expression
|      IF ( expression , expression , expression )
|      IF ( expression , expression )
|      IF expression THEN expression
|      IF expression THEN expression ELSE expression

smooth:          SMOOTH ( expression , NUMBER )

direction:       ~COMPRESSION
|               ~REBOUND
|               ~IGNORE

cycle:           CYCLE ( expression , direction , direction )

measurement:     {UNKNOWNUNIT}
|               {}
|               {INCH}
|               {M}
|               {CM}
|               {MM}
|               {IPS}
|               {INCH/SEC}
|               {M/SEC}
|               {CM/SEC}
|               {MM/SEC}
|               {LBS}
|               {NEWTONS}
|               {KGF}
|               {F}
|               {C}
|               {RPM}
|               {HZ}
|               {FT}
|               {MI}
|               {KM}
|               {SEC}
|               {MIN}
|               {HR}
|               {FT/SEC}
|               {MPH}
|               {MI/HR}
|               {KPH}
|               {K/HR}
|               {G}

```

{ FT/SEC^2 }  
 { MP/SEC^2 }  
 { IN\*LBS }  
 { FT\*LBS }  
 { N\*M }  
 { PSI }  
 { BAR }  
 { P }  
 { V }  
 { LBS/IN }  
 { N/MM }  
 { N/CM }  
 { N/M }  
 { KGF/MM }  
 { KGF/CM }  
 { KGF/M }  
 { OZ }  
 { LBS }  
 { GM }  
 { KG }  
 { FLOZ }  
 { GAL }  
 { L }  
 { DEG }  
 { RAD }  
 { IN\*LBS/DEG }  
 { FT\*LBS/DEG }  
 { KGF\*MM/DEG }  
 { KGF\*CM/DEG }  
 { N\*MM/DEG }  
 { N\*CM/DEG }  
 { N\*M/DEG }  
 { NEWTON\*CM }  
 { NEWTON\*MM }  
 { KGF\*MM }  
 { KGF\*CM }  
 { KGF\*M }  
 { KGF\*M/DEG }  
 { % }

## **9. Zusätzliche Dokumentation**

***Die folgenden Seiten enthalten Informationen, die sich speziell auf Ihr Produkt beziehen.***

Enthalten sind einige/alle der folgenden Unterlagen:

- detaillierte Montagezeichnungen
- Explosions-Montagezeichnungen
- elektrische Schaltpläne

## **10. Garantie und Kundendienst**

### **10.1 Garantie**

Ein Jahr lang ab Liefertermin (Datenausrüstung verlässt REI) stellt Roehrig Engineering, Inc. Teile und Arbeiten im Rahmen des Kundendienstes Dienst kostenlos zur Verfügung, um jedes Teil des Dynamometers zu reparieren oder zu ersetzen, das wegen eines Fertigungsfehlers versagt.

Diese Garantie gilt für den Zeitraum von einem Jahr für den ursprünglichen Käufer und jeden nachfolgenden Eigentümer des Produkts.

### **10.2 Technischer Kundendienst**

Roehrig Engineering, Inc. hat sich dazu verpflichtet, seinen Kunden den bestmöglichen, technischen Kundendienst zu bieten. Wenn Sie Schwierigkeiten haben, eines unserer Produkte zu verwenden, ergreifen Sie bitte zunächst folgende Schritte zur Problembehebung, bevor Sie unseren Mitarbeiter des technischen Kundendienstes kontaktieren:

- Lesen Sie auf jeden Fall die Gerätehandbücher. Oftmals finden Sie dort eine Antwort.
- Dokumentieren Sie das auftretende Problem. Tun Sie das so detailliert wie möglich. Je mehr Informationen Sie haben, desto einfacher ist es, das Problem zu lösen.
- Wenn Sie Ihr Problem immer noch nicht lösen können, legen Sie sich die verfügbare Seriennummer des Geräts zurecht, *bevor Sie anrufen*.

Der technische Kundendienst ist von Montag bis Freitag zwischen 8:00 Uhr und 17:00 Uhr (Eastern Time = Nordamerikanische Ostküstenzeit) verfügbar. E-Mail [support@roehrigengineering.com](mailto:support@roehrigengineering.com). Sie können uns Ihre Problembeschreibung oder Ihre Fragen auch per Fax zuschicken, und zwar rund um die Uhr. Faxe, die außerhalb der Geschäftszeiten geschickt werden, beantworten wir normalerweise vor 10:00 Uhr am nächsten Werktag. Bitte verwenden Sie das **Kundendienst-Anfrageformular (Customer Service Request Form)**, das im späteren Verlauf dieses Dokumentes enthalten ist. Geben Sie Ihre FAX- und Telefonnummern an, sowie den Namen des Anwenders. Faxnummer Kundendienst: (336) 956-3870. Telefonnummer Kundendienst: (336) 956-3800.

## 10.3 KUNDENDIENST-RICHTLINIEN

### ***Roehrig Hardware im Rahmen der Garantie***

Eine einjährige Garantie kommt mit dem Kauf von neuem Roehrig hergestellte Metallwarenprodukte konstruiert. Ergänzende Service-Angebote sind im Rahmen von Zusatzkosten ebenfalls verfügbar.

Folgendes ist eine Zusammenfassung der Dienstleistungen, die im Rahmen der Standardgarantie abgedeckt sind:

1. Werksseitige Reparaturen an Hardware-Produktfehlern;
2. Werksseitige Reparaturen werden normalerweise innerhalb von 3 Werktagen ab Erhalt der fehlerhaften Ware von Roehrig Engineering durchgeführt. Der Kunde ist dafür verantwortlich, die Hardware an Roehrig Engineering zurückzugeben;
3. Roehrig Engineering sendet die Hardware anschließend per UPS-Luftfracht mit einer Lieferzeit von 2 Tagen zurück (nur USA). Wenn der Kunde außerhalb der USA ansässig ist, ist der Kunde für alle Frachtkosten verantwortlich. Ein Express-Service kann auf Kosten des Kunden arrangiert werden;
4. Kostenloser, technischer Kundendienst für technische Probleme und Anwendungen, für alle qualifizierten Anwender;
5. Garantien auf Produkte von Roehrig Engineering können jährlich erneuert werden;
6. Eine Garantie **kann nicht** erworben werden, wenn die original oder erneuerte Garantie abgelaufen ist.
7. Garantien sind unter gewissen Umständen auf nachfolgende Besitzer übertragbar:
  - Für das Gerät ist aktuell eine Garantie gültig
  - Der neue Besitzer unterzieht sich einer Schulung bezüglich des Geräts
  - Ein Formular für die Garantietübertragung wird ausgefüllt und an den Kundendienst übermittelt

### ***Roehrig Hardware nicht im Rahmen der Garantie***

- E-Mail ist die bevorzugte Methode, um Probleme anzugehen, die sich nicht auf die Garantieleistung beziehen. E-Mails bezüglich Problemen, die sich nicht auf die Garantieleistung beziehen, werden kostenlos beantwortet, oder der Kunde kann das Kundenservice-Anfrageformular per Fax zusenden, um Probleme kostenlos zu beheben. REI kann die Beantwortung von Fragen zu Problemen in Rechnung stellen, die nicht von der Garantie abgedeckt werden.
- Wenn die erste Fehlersuche das Problem nicht behebt, dann folgen alle werksseitigen Beurteilungen und Reparaturen dem folgenden Verfahren:

#### **Werksseitige Reparaturen**

1. Der Kunde schickt das Teil an Roehrig Engineering.
2. Der Kostenvoranschlag wird dem Kunden vor der Reparatur übermittelt. Der Gesamtbetrag muss vor Beginn der Reparaturarbeiten bezahlt werden.
3. Das Testen, Evaluieren und Reparieren von Systemen kann bis zu zwei Wochen in Anspruch nehmen. Allerdings wird das zu reparierende Teil zur Bearbeitung eingeplant, sobald es im Werk ankommt.
4. Roehrig Engineering sendet das reparierte Teil nur in den USA per UPS Bodenfracht zurück. Wenn der Kunde nicht in den USA ansässig ist, USA, ist er für die Frachtkosten verantwortlich. Ein Express-Service kann auf Kosten des Kunden arrangiert werden.

#### **Reparaturen beim Kunden vor Ort**

1. Der Kunde übernimmt alle Reisekosten für das Kundendienst-Personal von Roehrig Engineering. Die Reisekostenpauschale beträgt USD 0,485 pro Meile, zzgl. USD 35,00 pro Stunde, bei maximal USD 200,00 pro Tag. Sofern es notwendig ist, zum Firmensitz des Kunden zu fliegen, zahlt er die kompletten Kosten des Flugtickets, zzgl. USD 35,00 pro Stunde, bei maximal USD 200,00 pro Reisetag (Flugticket ausgenommen).
2. Der Kunde bezahlt alle Ersatzteile zzgl. USD 100,00 pro Arbeitsstunde.
3. Die Zahlung wird zum Zeitpunkt der Reparatur fällig.
4. Es kann bis zu 4 Wochen dauern, bis ein Servicetermin am Standort des Kunden eingeplant wird.

## ***Roehrig Engineering Software im Rahmen der Garantie***

- Eine Garantie über einen Zeitraum von einem Jahr ist bei jedem Kauf neuer, von Roehrig Engineering entwickelter Software enthalten.
- Die Garantie beinhaltet:
  1. Kostenlosen Support für alle geschulten Anwender per Telefon, E-Mail und Fax.
  2. Kostenlose Aktualisierungen und neue Versionen der von Roehrig Engineering entwickelten Software.

## ***Roehrig Engineering Software nicht im Rahmen der Garantie***

- Sobald die Garantie für Software von Engineering abgelaufen ist, gilt wie folgt:
  1. REI kann für telefonischen Support die Service-Standardpreise berechnen;
  2. Fragen können kostenlos per Fax oder E-Mail an den Kundendienst von Roehrig Engineering geschickt werden. Bitte verwenden Sie für eine Anfrage per Fax das beigelegte Formular.

## ***Hardware- und Software-Schulung***

Das Schulungsprogramm von Roehrig Engineering ist dafür konzipiert, die Mitarbeiter eines Kunden, der die Anlage gekauft hat, in deren Bedienung einzuführen. Die Schulungsangebot sind so ausgelegt, dass jedem Mitarbeiter wertvolle, praxisbezogene Anwendungsinhalte vermittelt werden. Dies hilft den Mitarbeitern bei dem täglichen Einsatz der Anlage. Schulungen für zusätzliches Personal und weiterführende Schulungen sind im Rahmen von Zusatzkosten verfügbar.



## ROEHRIG ENGINEERING INC.

100 Lexington Parkway  
Lexington NC 27295  
+1 336 956 3800

### Vereinbarung über die Übertragung des Service-Angebots im Rahmen der Garantie

\_\_\_\_\_(Name des Verkäufers) verzichtet hiermit auf alle Rechte im Rahmen der  
Garantie-Richtlinien für das:  
Dynamometer mit der Seriennummer: \_\_\_\_\_  
ursprünglich gekauft am: \_\_\_\_\_ (Datum).

\_\_\_\_\_(Name des Käufers) übernimmt hiermit alle Rechte  
und Pflichten der Garantie-Richtlinien für Hardware und/oder Software vom:  
\_\_\_\_\_(Datum der Übertragung).

**Diese Übertragung gilt nur unter folgenden Bedingungen:**

- 1. Es besteht aktuell eine Garantie für das Dynamometer.**
- 2. Der neue Besitzer unterzieht sich einer Schulung von Roehrig Engineering**
- 3. Dieses Formular zur Garantieübertragung wird ausgefüllt und an den Kundendienst übermittelt.**

## VEREINBART

\_\_\_\_\_  
(Firmenname des Verkäufers in Druckbuchstaben)

\_\_\_\_\_  
(Firmenname des Verkäufers in Druckbuchstaben)

durch X \_\_\_\_\_

durch X \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Name des Unterzeichnenden in Druckbuchstaben)

\_\_\_\_\_  
(Name des Unterzeichnenden in Druckbuchstaben)

Roehrig Engineering, Inc.

genehmigt von X \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Kaufbedingungen

Sämtliche Bestellungen (hiernach die „Bestellung“) von Produkten und Dienstleistungen von Roehrig Engineering (hiernach das „Produkt“) unterliegen den nachstehend aufgeführten Allgemeinen Geschäftsbedingungen, die der Käufer akzeptiert.

### 1.0 Bezahlung des Kaufpreises

- 1.1 Der Käufer verpflichtet sich hiermit, auf Aufforderung durch Roehrig Engineering sämtliche ausstehenden Ratenzahlungen zur Begleichung des Kaufpreises einschließlich Verzugszinsen bei verspäteter Begleichung des Kaufpreises von 1,5 % pro Monat (18 % pro Jahr) zu leisten.
- 1.2 Der Käufer gewährt Roehrig Engineering ein Sicherungsrecht an den zur Bestellung gehörenden Produkten, die durch eine Erklärung über die Begründung des Sicherungsrechts UCC-1 rechtsgültig bestellt werden können und beim für den Geschäftssitz des Käufers zuständigen Landesgericht einzutragen und beim Außenministerium einzureichen sind, wobei das Sicherungsrecht bis zur vollständigen Zahlung des Kaufpreises einschließlich Zinsen für verspätet eingehende Zahlungen des Kaufpreises und Eingang der Zahlung bei Roehrig Engineering wirksam bleibt.
- 1.3 Beahlt der Käufer den Kaufpreis nicht vollständig innerhalb des in der Bestellung genannten Zeitraums, behält sich Roehrig Engineering das Recht vor, die folgenden Rechtsbehelfe zu verfolgen, die kumulativ und nicht alternativ gelten:
  - A. das Recht, die Bestellung zu stornieren und das Firmengelände des Käufers zu betreten, um das Produkt wieder in seinen Besitz zu bringen; in diesem Fall stimmt der Käufer zu, dass sämtliche Anzahlungen oder Sicherheitsleistungen als Schadenersatz und nicht als Strafe zugunsten von Roehrig Engineering verfallen, und dass sämtliche angefallenen Kosten auf schriftliche Aufforderung durch den Käufer zu zahlen sind.
  - B. das Recht, sich auf das Firmengelände des Käufers zu begeben, um sämtliche Softwares, Komponenten des Produkts oder andere Elemente mit dem Ziel zu entfernen, das Produkt funktionsunfähig zu machen.
  - C. das Recht, sämtliche Dienstleistungen, die ansonsten von Roehrig Engineering im Rahmen der in Abschnitt 5 der beschriebenen Gewährleistungen zu erbringen wären, zu verweigern.
  - D. jegliche Software-Lizenzvereinbarung zu kündigen
  - E. jedes andere zur Verfügung stehende Rechtsmittel einschließlich des Klagewegs zu verfolgen, um ausstehende Restbeträge des Kaufpreises einzufordern.

Keine Verzichtserklärung von Roehrig Engineering hinsichtlich seiner Rechte unter diesen Bedingungen stellt eine Verzichtserklärung hinsichtlich nachfolgender Verstöße gegen grundlegende Vertragspflichten durch den Käufer dar. Wird im Rahmen der Bestellung mehr als ein Produkt erworben, wird jede vom Käufer getätigte und bei Roehrig Engineering eingegangene Zahlung, sofern im vorliegenden Dokument nicht anders geregelt, anteilig unter Berücksichtigung der Kosten des jeweiligen Produkts und nicht unter Berücksichtigung der Kosten eines beliebigen Produkts angerechnet.

### 2.0 Lieferung und Transport

- 2.1 Angaben zum Lieferdatum sind geschätzte Angaben und keine Garantien; sie basieren auf den zum Zeitpunkt einer solchen Schätzung vorherrschenden Bedingungen.
- 2.2 Roehrig Engineering haftet nicht für Verluste oder Schäden, seien es direkte, indirekte oder Folgeschäden, die sich aus der verspäteten Lieferung des Produkts ergeben. Der einzige Rechtsbehelf des Käufers für den Fall, dass das Produkt nicht innerhalb von 90 Tagen nach dem geschätzten Lieferdatum geliefert wird, besteht in der Stornierung der Bestellung und dem Einziehen der durch den Käufer gegenüber Roehrig Engineering geleisteten Anzahlung oder der Sicherheitsleistung oder eines anderen Teils des Kaufpreises, und zwar ohne jegliche Zinsen oder Strafen. Ungeachtet des Vorstehenden erstreckt sich ein solches Stornierungsrecht nicht auf Situationen, in denen die Ursache einer verspäteten Lieferung außerhalb der Kontrolle von Roehrig Engineering liegt, und zwar einschließlich, ohne Einschränkung, der Einhaltung von Vorschriften, Regelungen, Anordnungen oder Verfügungen von Stellen auf Landes-, Bundeslandes- oder Gemeindeebene oder sonstiger Dienststellen auf Regierungsebene, einschließlich höherer Kraft, Handlungen oder Unterlassungen des Käufers, Handlungen durch zivile oder militärische Behörden, Embargos, Kriegen oder Aufständen, Arbeitsunterbrechungen durch Streik oder Arbeitsniederlegung, Transportverzögerungen und anderem Unvermögen aus Gründen, die sich der Kontrolle von Roehrig Engineering entziehen, Arbeitskräfte in ausreichender Anzahl, Produktionsanlagen oder -material aus eigenen Quellen zu besorgen. Jegliche Verzögerungen aus solchen Gründen führen zu einer Verlängerung der geschätzten Lieferfristen um den Zeitraum einer solchen Verzögerung.
- 2.3 Die Verantwortung für sämtliche Kosten und Risiken, die in irgendeiner Weise mit Lagerung, Transport oder Installation des Produkts in Zusammenhang stehen, werden ausschließlich vom Käufer getragen. Bestehen Meinungsverschiedenheiten dahingehend, ob Beschädigungen des Produkts bei Lagerung, Transport oder Installation aufgetreten sind, ist die angemessene Einschätzung der technischen Berater von Roehrig Engineering entscheidend.

### 3.0 Installation und Bedienschulung

- 3.1 Die Verantwortung für die Installation des Produkts einschließlich, ohne Einschränkung, der Vorbereitung seiner Betriebsstätte, des Auspackens des Produkts und des Einrichtens des Produkts für den Betrieb liegt beim Käufer. Der Käufer kann sich dazu entscheiden, mit Roehrig Engineering einen Dienstleistungsvertrag abzuschließen, um diese Arbeiten durchführen zu lassen, falls diese dem zustimmen.

### 4.0 Gewährleistungen und Haftungsbeschränkung

- 4.1 Roehrig Engineering gewährleistet, dass das Produkt (unter Berücksichtigung von Abschnitt 4.6) frei von Material- und Verarbeitungsfehlern ist, die die Eignung des Produkts für seinen üblichen Verwendungszweck unter normalen Betriebs-, Service- und Wartungsbedingungen einschränken würden.
- 4.2 Roehrig Engineering gewährleistet, dass die Software entsprechend den Spezifikationen funktioniert, und dass das System in der angedachten Art und Weise und zu dem Zweck, für den sie entwickelt wurde, arbeitet und funktioniert.
- 4.3 Die in den oben aufgeführten Absätzen 4.1 und 4.2 beschriebenen Gewährleistungen (zusammen als „die Gewährleistungen“ bezeichnet) laufen mit Ende des zwölf (12)-monatigen Zeitraums, der am ersten Tag des ersten Monats nach dem Auslieferungsdatum aus dem Werk von Roehrig Engineering beginnt, ab (der „Gewährleistungszeitraum“).
- 4.4 Vorbehaltlich der Einschränkungen in Abschnitt 4.6 gelten die Gewährleistungen für vom Käufer während der Nutzung des Dynamometers oder der Software festgestellte und innerhalb des Gewährleistungszeitraums gegenüber Roehrig Engineering geltend gemachte Defekte. Wird von Roehrig Engineering nach vernünftigem Ermessen festgestellt, dass das Dynamometer defekt ist, und bestätigt Roehrig Engineering, dass der Defekt auf einen Materialfehler von oder fehlerhafte Verarbeitung durch Roehrig Engineering zurückzuführen ist, wird das Dynamometer oder die Software in einem von Roehrig Engineering für erforderlich erachteten Maß instandgesetzt bzw. angepasst oder nach Maßgabe von Roehrig Engineering durch ein neues Dynamometer oder eine neue Software vollständig oder teilweise ohne Kosten für den Käufer ersetzt.

Gewährleistungsansprüche sind in Schriftform gegenüber Roehrig Engineering unter Angabe des Defekts bei System, Dynamometer oder Software zu stellen. Innerhalb eines angemessenen Zeitraums nach Erhalt eines solchen wird gegenüber dem Käufer ein Gewährleistungsservice durch Servicepersonal erbracht. Stellt sich nach dem berechtigten Ermessen von Roehrig Engineering heraus, dass Dynamometer und Software keine Defekte aufweisen, hat der Käufer die Kosten des Service zu tragen, die in der Höhe dem Betrag entsprechen, den Roehrig Engineering normalerweise für diesen Service berechnet und der ohne Einschränkung Versand, Handhabung und eine stundenbasierte Servicegebühr umfasst.

- 4.5 Die Gewährleistungen gelten nicht für
- A. Defekte jedweder Art bei einer Komponente oder einem System, bei dem bzw. der nach berechtigtem Ermessen von Roehrig Engineering das Dynamometer, die Software oder das System unsachgemäß gelagert, installiert, betrieben oder gewartet wurde oder Defekte infolge von durch den Käufer autorisierten Änderungen, Ergänzungen, Anpassungen und/oder Reparaturen an irgendwelchen Teilen des Systems, die die Funktion des Systems beeinträchtigen können, oder für verursachte Defekte oder erforderliche Reparaturen, die nicht auf die Verarbeitungsqualität von Roehrig Engineering oder die von Roehrig Engineering verwendeten Materialien zurückzuführen sind. Der hier benutzte Begriff „nicht autorisiert“ bezeichnet das, was von Roehrig Engineering nicht freigegeben oder zugelassen wurde.
  - B. Die Gewährleistungen decken nicht den Austausch von Verbrauchsmaterialien einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf, Sicherungen, Disketten, Druckerpapier, Druckertinte, Druckköpfe, Scheibenreinigungsmittel, Verschleißplatten und Ähnlichem ab.
  - C. Die Gewährleistungen decken keine kleineren Maßnahmen der vorbeugenden oder bedarfsabhängigen Instandsetzung ab.
  - D. Sämtliche Ausrüstung oder deren Komponenten, die ohne die ausdrückliche schriftliche Zustimmung von Roehrig Engineering an eine andere Partei verkauft oder an eine andere Partei abgetreten wurde.
- 4.7 **Werksreparaturen**
- A. WENN DAS SYSTEM UNTER DIE GEWÄHRLEISTUNG FÄLLT: Der Käufer stimmt zu, das Produkt in seinen originalen Verpackungsbehältern an Roehrig Engineering zu senden. Roehrig Engineering sendet das reparierte oder ersetzte Produkt zurück. Roehrig Engineering stellt dem Käufer die Kosten für das erforderliche Teil sowie sämtliche Rücksendekosten in Rechnung. Roehrig Engineering kann eine Komponente des Produkts, die zur Durchführung des Service erforderlich ist, in Rechnung stellen.
  - B. WENN DAS SYSTEM NICHT UNTER DIE GEWÄHRLEISTUNG FÄLLT: Dem Käufer obliegt die Verantwortung für die Kosten des Ersatzteils oder der Ersatz-Software einschließlich sämtlicher Versandkosten.
- 4.8 Keine der hier aufgeführten Klauseln ist so auszulegen, dass Roehrig Engineering verpflichtet ist, nach Ablauf des Gewährleistungszeitraums Dienstleistungen, Teile oder Reparaturen zu irgendeinem Produkt bereitzustellen bzw. zu erbringen.
- 4.9 **Haftungsbeschränkung**

Roehrig Engineering ist unter keinen Umständen verantwortlich für besondere, beiläufig entstandene oder Folgeschäden einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf, Verletzung oder Tod eines Bedieners oder einer anderen Person, Schäden oder Verluste infolge einer Nichtnutzbarkeit des Systems, gestiegener Betriebskosten, Produktionsverlusten, entgangener erwarteter Gewinne, Sachschäden oder anderer besonderer, beiläufig entstandener oder Folgeschäden jedweder Art gleich aus welchem Grund auch immer und unabhängig davon, ob sie auf vertragsgemäße Nutzung, unerlaubte Handlungen (einschließlich

Fahrlässigkeit) oder eine andere Rechtstheorie zurückzuführen sind. Die einzige, sich aus dem vorliegenden Vertrag ergebende Haftung von Roehrig Engineering, die auf irgendeine Ursache zurückzuführen ist, gleich aus welchem Grund und unabhängig davon, ob sie auf vertragsgemäße Nutzung, unerlaubte Handlungen (einschließlich Fahrlässigkeit) oder eine andere Rechtstheorie zurückzuführen ist, bezieht sich auf die Verpflichtung, defekte Komponenten von System oder Dynamometer unter Berücksichtigung der weiter oben in diesem Abschnitt festgelegten Einschränkungen zu reparieren oder zu ersetzen.

Dieser Haftungsausschluss für Folgeschäden erstreckt sich auf alle solchen besonderen, beiläufig entstandenen oder Folgeschäden, die Dritten entstehen, direkt oder indirekt verursacht durch Testergebnisse oder vom System generierte Daten oder durch Teile davon, und der Käufer stimmt zu, Roehrig Engineering schad- und klaglos hinsichtlich solcher von Dritten gestellter Ansprüche zu halten.

- 4.10 Die vorstehenden Regelungen beschreiben die einzige und ausschließliche Verpflichtung von Roehrig Engineering sowie den einzigen und ausschließlichen Rechtsbehelf mit Bezug zum System.

DIE EINZIGE VERANTWORTUNG VON ROEHRIG ENGINEERING IM RAHMEN DIESER GEWÄHRLEISTUNG IST HIERIN AUFGEFÜHRT, UND ROEHRIG ENGINEERING HAFTET NICHT FÜR FOLGE-, INDIREKTE ODER BEILÄUFIG ENTSTANDENE SCHÄDEN, GANZ GLEICH, OB DER ANSPRUCH WEGEN GEWÄHRLEISTUNGSVERLETZUNG, NACHLÄSSIGKEIT ODER AUS ANDEREN GRÜNDEN GESTELLT WIRD.

MIT AUSNAHME DER HIERIN ZUGESICHERTEN GEWÄHRLEISTUNGEN ÜBERNIMMT ROEHRIG ENGINEERING KEINERLEI GEWÄHR EINSCHLIESSLICH DER STILLSCHWEIGENDEN GEWÄHRLEISTUNG DER HANDELSTAUGLICHKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK.

Roehrig Engineering autorisiert keine Person (weder eine natürliche noch eine juristische), Haftung für Roehrig Engineering im Zusammenhang mit oder in Bezug auf die Produkte zu übernehmen. Kein Vertreter und kein Mitarbeiter von Roehrig Engineering ist autorisiert, im Namen von Roehrig Engineering Stellung zu nehmen oder Zusagen zu machen, sofern nicht ausdrücklich im vorliegenden Dokument festgelegt, oder die Bedingungen oder Einschränkungen der Gewährleistungen zu ändern. Mündliche getroffene Aussagen sind für Roehrig Engineering nicht bindend.

- 4.11 Die Gewährleistungen erstrecken sich nur auf den Käufer und sind nur unter den folgenden Bedingungen übertragbar:
- A. Das Dynamometer befindet sich aktuell innerhalb des Gewährleistungszeitraums.
  - B. Der neue Eigentümer nimmt an Schulungen teil.
  - C. Ein Formular von Roehrig Engineering zur Übertragung der Gewährleistung wird ausgefüllt und an den Kundenservice gesendet.

Sämtliche Gewährleistungsansprüche müssen vom Käufer oder einem nachfolgenden Eigentümer geltend gemacht werden, und der Käufer hält Roehrig Engineering schad- und klaglos gegen alle gegenüber Roehrig Engineering von Dritten gestellten Ansprüche wegen Gewährleistungsverletzung.

- 4.13 Mündliche Nebenabreden von Roehrig Engineering oder seinen Vertriebsmitarbeitern, leitenden Angestellten, Mitarbeitern oder Vertretern können nicht als zuverlässige Grundlage für die Erklärungen von Roehrig Engineering im Zusammenhang mit dem System dienen. Informationen zu den korrekten Erklärungen siehe die vorliegende Bestellung, zugehörige Anlagen sowie in Schriftform von Roehrig Engineering bereitgestellte Unterlagen.
- 4.14 DER KÄUFER BESTÄTIGT, DASS ER DAS SYSTEM AUF DER GRUNDLAGE SEINER EIGENEN KENNTNISSE DER BESTIMMUNGSGEMÄSSEN VERWENDUNG DES PRODUKTS ERWORBEN HAT. ROEHRIG ENGINEERING LEHNT INSBESONDERE JEDE GEWÄHRLEISTUNG ODER HAFTUNG BEZÜGLICH DER EIGNUNG DES SYSTEMS FÜR IRGENDWELCHE ANDEREN ZWECKE ODER FÜR UMSTÄNDE, DIE SICH AUS DER NICHTNUTZBARKEIT DES SYSTEMS ZU EINEM BESTIMMTEN ZWECK ERGEBEN, AB.

## **5.0 Konstruktionsänderungen**

- 5.1 Änderungen bei Konstruktion, Herstellung und Programmierung von Dynamometer, Software und System zwischen dem Datum der Bestellung und dem tatsächlichen Lieferdatum sind vorbehalten. Roehrig Engineering behält sich das Recht vor, solche Änderungen ohne die Zustimmung des Käufers durchzuführen; keine der hier aufgeführten Klauseln sind jedoch so auszulegen, dass Roehrig Engineering zur Umsetzung solcher Änderungen an dem an den Kunden gelieferten Dynamometer, der Software oder dem System verpflichtet ist.

## **6.0 Geheimhaltung**

- 6.1 Die gesamte Software einschließlich, ohne Einschränkung, besonderer Benutzerprogramme von Roehrig Engineering, die an den Käufer als Teil des Systems geliefert werden, sei es zusammen mit der Lieferung des Dynamometers oder danach, ist geistiges Eigentum von Roehrig Engineering. Der Käufer darf die Software in keiner Weise reproduzieren, vervielfältigen, disassemblieren, dekompile, einem Reverse-Engineering unterziehen, verkaufen, übertragen oder abtreten oder den Zugriff auf die oder die Verwendung der Software Dritten gestatten. Der Käufer hat unverzüglich weitere Zusicherungen in Form von Geheimhaltungs- oder Lizenzvereinbarungen zu geben, die von Roehrig Engineering im Zusammenhang mit der Software in zumutbarem Maß verlangt werden können.

## **7.0 Gesamtvertrag / Geltendes Recht / Versch. / Gewährleistung**

- 7.1 Die vorliegenden Kaufbedingungen stellen die gesamte Vereinbarung zwischen Roehrig Engineering und dem Käufer bezüglich des Produkts dar. Es gibt keine ausdrücklichen oder stillschweigenden Darstellungen oder Gewährleistungen von Roehrig Engineering über die im vorliegenden Dokument enthaltenen hinaus, und diese Bedingungen annullieren und ersetzen sämtliche vorherigen Vereinbarungen zwischen Roehrig Engineering und dem Käufer.
- 7.2 Kein Vertreter von Roehrig Engineering ist autorisiert, die darin enthaltenen Bestimmungen und Bedingungen zu modifizieren, zu ändern, zu löschen oder Ergänzungen an diesen vorzunehmen. Derartige Änderungen sind absolut nichtig, sofern sie nicht ordnungsgemäß in Form eines Dokuments in Papierform erstellt und von einem tatsächlich autorisierten Mitarbeiter oder Vertreter von Roehrig Engineering ordnungsgemäß durchgeführt wurden.
- 7.3 Die Bestimmungen und Bedingungen des vorliegenden Dokuments sind bindend für Roehrig Engineering und den Käufer und dürfen in Übereinstimmung mit den Gesetzen des Staates North Carolina, Vereinigte Staaten von Amerika, nicht interpretiert werden.
- 7.4 Roehrig Engineering ist berechtigt, bei daraus entstehenden oder damit in Zusammenhang stehenden Streitsachen oder Rechtsstreitigkeiten einschließlich Berufungen und Insolvenzen oder Gläubiger-Sanierungsverfahren sämtliche ihm entstandenen Gebühren und Kosten angemessen einschließlich, jedoch nicht beschränkt auf, ihm entstandener angemessener Anwaltsgebühren einzutreiben.
- 7.5 Diese Bedingungen dürfen nicht strenger gegen eine Partei als gegen die andere Partei ausgelegt werden, weil eine der Parteien das betreffende Dokument verfasst hat.

## **8.0 Definitionen**

- 8.1 Unter „Roehrig Engineering“ ist Roehrig Engineering, Inc. zu verstehen.
- 8.2 Unter „Käufer“ ist die Partei zu verstehen, die das Produkt kauft und in diesem Rahmen gesetzlichen Pflichten unterliegt.
- 8.3 Unter „Software“ sind sämtliche Computerprogramme einschließlich Disketten zu verstehen, auf denen solche Computerprogramme enthalten sind und die zusammen mit dieser Bestellung verkauft wurden.
- 8.4 Unter „Produkt“ sind das Dynamometer, die Software, Betriebshandbücher und alle anderen mit dieser Bestellung verkauften Produkte oder Waren zu verstehen.
- 8.5 Unter „System“ ist eine Kombination aus dem Dynamometer, der Software, dem Computer und optionalen Teilen für das Dynamometer zu verstehen.
- 8.6 Unter „Bestellung“ ist das vom Käufer an Roehrig Engineering unter Angabe sämtlicher zu erwerbender Teile und/oder Dienstleistungen sowie des Kaufpreises übermittelte Originaldokument zu verstehen.
- 8.7 Unter „Formular zur Übertragung der Gewährleistung“ ist ein für die Übertragung der Gewährleistung von Roehrig Engineering auszufüllendes Dokument zu verstehen. Dieses Dokument ist auf Anfrage bei Roehrig Engineering erhältlich.

## **9.0 Software-Lizenzvereinbarung**

Die Software-Lizenzvereinbarung ist Teil des Betriebshandbuchs für das Produkt- und Software-System, das Sie von Roehrig Engineering, Inc. (der „Lizenzgeber“) erworben haben. Durch Ihre Nutzung der Software akzeptieren Sie die Bestimmungen und Bedingungen dieser Software-Lizenzvereinbarung. In der gesamten vorliegenden Software-Lizenzvereinbarung ist unter „Lizenznehmer“ der Eigentümer des Systems zu verstehen.

- 9.1 Der Lizenzgeber räumt dem Lizenznehmer hiermit das nicht-exklusive Recht zur Nutzung der im vorliegenden Betriebshandbuch beschriebenen Computer-Software (die „Software“) ein. Der Lizenznehmer ist berechtigt, den Software-Schlüssel zu verkaufen, darf die Software jedoch ohne vorherige schriftliche Genehmigung auf keinen Dritten übertragen, eine Unterlizenz vergeben, sie vermieten oder leasen.
- 9.2 Der Lizenzgeber räumt dem Lizenznehmer darüber hinaus das Recht ein, Sicherungskopien des Software-Mediums anzufertigen und die Software im Demo-Modus zu nutzen. Der Lizenznehmer stimmt zu, dass er die Software nicht dekompile,

disassembliert, einem Reverse-Engineering unterzieht, kopiert, überträgt oder auf andere Weise abweichend von der in diesem Abschnitt als zulässig beschriebenen Art nutzt.

- 9.3 Der Lizenznehmer erhält die Lizenz, die Software ausschließlich auf die im Betriebshandbuch beschriebene Weise zu nutzen. Die Nutzung der Software auf eine Weise, die von der im Betriebshandbuch beschriebenen abweicht, sowie die Verwendung der Software zusammen mit einem nicht von Lizenzgeber stammenden Produkt, das die Software dekompiert oder neu kompiliert oder auf irgendeine andere Weise deren Struktur, Sequenz oder die Funktion des Software-Codes modifiziert, stellt eine nicht autorisierte Nutzung dar. Eine solche Nutzung lässt die Gewährleistung des Lizenzgebers außerdem gemäß nachstehenden Ausführungen ungültig werden.
- 9.4 Die einzige Gewährleistung mit Bezug zur Software und den sie begleitenden schriftlichen Unterlagen ist, soweit vorhanden, die im Angebot/in der Bestellung und in der Servicerichtlinie aufgeführte Gewährleistung, die zusammen mit der Software vom Lizenzgeber erworben wurden.
- 9.5 DIESE GEWÄHRLEISTUNG ERSETZT AUSDRÜCKLICHE ODER STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNGEN EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF, IMPLIZIERTER GEWÄHRLEISTUNGEN BEZÜGLICH DER HANDELSTAUGLICHKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK MIT BEZUG ZU SOFTWARE UND SCHRIFTLICHEN UNTERLAGEN. IN KEINEM FALL HAFTET DER LIZENZGEBER FÜR SCHÄDEN EINSCHLIESSLICH ENTGANGENER GEWINNE ODER FÜR ANDERE BEILÄUFIG EINGETRETENE ODER FOLGESCHÄDEN INFOLGE DER NUTZUNG ODER NICHTNUTZBARKEIT DER SOFTWARE UNGEACHTET DER TATSACHE, DASS DER LIZENZNEHMER AUF DIE MÖGLICHKEIT DES EINTRETENS SOLCHER SCHÄDEN HINGEWIESEN WORDEN SEIN KANN; DER LIZENZGEBER HAFTET FÜR KEINE SOLCHEN ANSPRÜCHE IRGENDWELCHER DRITTER.

Im Fall einer Verletzung dieser Vereinbarung durch den Lizenznehmer, erlischt die hiermit erteilte Lizenz augenblicklich, und der Lizenznehmer verpflichtet sich, das Software-Medium und sämtliche schriftlichen Unterlagen zusammen mit sämtlichen Kopien solcher Medien oder Unterlagen zurückzugeben und keine Kopien der vorgenannten zu behalten.

Die Interpretation dieser Vereinbarung wird durch die folgenden Bestimmungen geregelt:

- A. Die vorliegende Vereinbarung ist gemäß und entsprechend den Regelungen des materiellen Vertragsrechts des Staates North Carolina auszulegen (und keine der Bestimmungen der Gesetze von North Carolina gelten, wenn ein anderes Gesetz oder eine andere Rechtsprechung als das bzw. die von North Carolina gilt).
- B. Wird von einem zuständigen Gericht festgestellt, dass eine Bestimmung der vorliegenden Vereinbarung ungültig und nicht vollstreckbar ist, hat eine solche Feststellung keinerlei Auswirkungen auf irgendwelche anderen Bestimmungen der vorliegenden Vereinbarung, und die übrigen Bestimmungen der vorliegenden Vereinbarung bleiben weiterhin vollständig gültig und in Kraft. Bestehen für Bestimmungen der vorliegenden Vereinbarung zwei oder mehr mögliche Auslegungen oder Interpretationen, von denen eine oder mehr zur Ungültigkeit oder Nichtvollstreckbarkeit der Bestimmung oder Bedingung führen würde, sind sich die Parteien darüber einig, dass eine Auslegung oder Interpretation, die die Gültigkeit der Bestimmung oder Bedingung ermöglicht, zu bevorzugen ist.
- C. Die vorliegende Vereinbarung stellt die gesamte Vereinbarung dar und ersetzt sämtliche vorherigen, in mündlicher oder schriftlicher Form getroffenen Vereinbarungen und Absprachen zwischen den Parteien dieser Vereinbarung hinsichtlich des Vertragsgegenstands.
- 9.8 Nimmt eine Partei die Dienste eines Anwalts oder eines Dritten in Anspruch oder leitet sie gerichtliche Schritte auf irgendeinem Weg ein, um ihre Rechte im Rahmen der vorliegenden Vereinbarung durchzusetzen, ist die obsiegende Partei berechtigt, sämtliche Kosten und Ausgaben in angemessenem Umfang (einschließlich angemessener, vor einem Verfahren und während eines Berufungsverfahrens anfallender Anwaltsgebühren) einzutreiben.